

ELEKTRONIK ELEKTOR

MAGAZYN ELEKTRONIKI I TECHNIKI KOMPUTEROWEJ

Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny

Cyfrowy termometr
z interfejsem RS-232

Miernik upływności
do ziemi



RĘCZNY OSCYLOSKOP Z WYŚWIELACZEM LCD

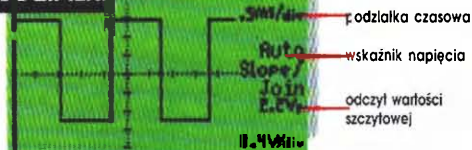
ZNACZNIKI



SIATKA



PODZIAŁKI



Jest to przenośny oscyloskop z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, osiągalny dla każdego. Ten mały przyrząd wykonuje wszystkie funkcje zwykłego oscyloskopu, a ponadto ma pewne dodatkowe możliwości. Jest wyposażony w wysokokontrastowy, szerokokątny wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Wszystkie operacje wykonuje się z podręcznej klawiatury. Oscyloskop jest wyposażony w generator drgań sinusoidalnych, co ułatwia pomiary testowe i naprawy sprzętu akustycznego. Posiada wyjście szeregowe do transmisji danych gromadzonych w podręcznej pamięci do komputera w celu ich dalszego wykorzystania. Jest idealnym przyrządem do napraw i testowania sprzętu akustycznego, telewizorów, elektroniki samochodowej, układów cyfrowych, układów zasilanych z sieci, a także do analizy sygnałów RS232, układów impulsowych, czujników itp.

Cena 790,- + VAT 22%



Kit już za 600 zł!
 +VAT 22%

- Odczyt wartości skutecznej lub szczytowej
- Znaczniki napięcia i czasu
- Funkcja automatycznego zakresu czułości wejściowej
- Odczyt prądu stałego z funkcją odniesienia zerowego
- Odczyt częstotliwości za pomocą znaczników
- Funkcja łączenia punktów
- Funkcja zatrzymywania ekranu
- Siatki i podziałki
- Nastawialny poziom wyzwania
- Wyzwalanie zwykłe, automatyczne lub pojedyncze, wznoszące lub opadające
- Pamięć kształtu drgań
- Wyjście RS232 do komputera
- Automatyczne wyłączanie zasilania
- Maksymalna szybkość sygnałów wielokrotnych 5 MHz
- Maksymalna szybkość sygnałów jednokrotnych 0,5 MHz
- Impedancja wejściowa 1 MΩ/20 pF
- Napięcie wejściowe max 100 V
- Wejście DC, AC lub GND
- Rozdzielczość pionowa: 8 bitów (6 bitów na wyświetlaczu)
- Liniowość ±1 bit
- Wyświetlacz 64x128 pikseli
- Podstawa czasu 2 ms...20 s/działkę
- Czułość wejściowa 5 mV...20 V/działkę
- Generator drgań sinusoidalnych: ±400 Hz/1 Vsk /10 kΩ (nastawialne)
- Wyjście drgań prostokątnych: ±400 Hz ±3,5 V
- Napięcie zasilania: 9 V=/200 mA (nie regulowane)
- Akumulator 6x typ AA/900 mA
- Prąd ładowania 90 mA
- Czas ładowania 14 h
- Czas pracy autonomicznej 5 h
- Temperatura pracy 0...50 °C
- Wymiary: 130x230x43 mm

**Wersja zmontowana:
 Kit:**

**HH55
 K7105**

DYSTRYBUTOR

**AVT-Korporacja sp. z o.o.
 skr.poczt. 72
 01-900 Warszawa
 tel./fax (0-22) 35-67-67**



OKŁADKA

Zadziałanie prezentowanego bezpiecznika zależy od wartości iloczynu kwadratu natężenia prądu przez czas, podobnie jak w przypadku wkładki topikowej. Dodatkowo układ pozwala na regulację parametrów, jest bardziej niezawodny i szybszy niż zwyczajny bezpiecznik topikowy.

Elektor Elektronik jest miesięcznikiem wydawanym przez AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-900 Warszawa 118 skr. poczt. 72 tel./fax 35-67-67 e-mail: avt@ikp.atm.com.pl na licencji wydawnictwa Elektuur B.V.

Red. nac. polskiej edycji: Tadeusz Drozdek

Dział Reklamy: Ewa Kopeć, tel. 35-66-77, 0-601 23-05-33

Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 34-74-75

Tłumaczenia: Krzysztof Kałużyński Andrzej Mierzejewski Krzysztof Pochwałski Andrzej Zauszkiewicz

Copyright
© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V.
c/o. Intern. Adv. Dept.
P.O. BOX 75
6190 AB BEEK (L)
The NETHERLANDS
tel: +31 46 438 9444
FAX: +31 46 437 0161

Naświetlanie: Reflex-Bis, Warszawa, ul. Białostocka 11

Druk: WYDAWNICTWO POMORSKIE 83-110 Tczew ul. Gdańska 32

ELEKTRONICZNE KNOW-HOW

- 23 Zastosowania diody PIN

KOMPUTERY

- 11 Karty graficzne do komputerów PC
19 Zdalne sterowanie przez telefon

MIERNICTWO

- 15 Termostat dla kwarcu
40 Miernik upływności do ziemi
44 Cyfrowy termometr
49 Konwerter temperatura-napięcie dla multimetrów cyfrowych

OGÓLNE

- 37 Podwójny przełącznik zdalnego sterowania

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

- 5 Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH

27-32

101 UKŁADÓW

- 51 Wykrywacz zakłóceń elektromagnetycznych
51 Automatyczny włącznik zasilania sieciowego
52 Obudowa głośnika pomocniczego do zestawu surround
53 Oszczędny włącznik sieciowy dodatkowych urządzeń
54 Szeregowe sterowanie 3-przewodowe
55 Komparator pojemności
56 Zdalne sterowanie na podczerwień z osobistym kodem RC5
57 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem radia w modelach ze zdalnym sterowaniem
57 Ogranicznik dzwonka u drzwi
58 Magistrala I²C z izolacją elektryczną
59 Rozładowarka akumulatorów NiCd
59 Pojemnościowy przełącznik zbliżeniowy
60 Inwerter prądowy

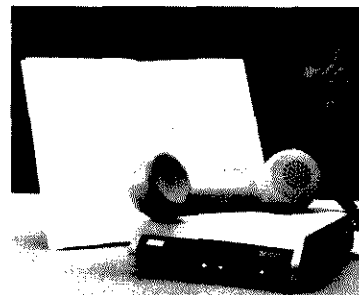
ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 9 (48)

Wrzesień 1997



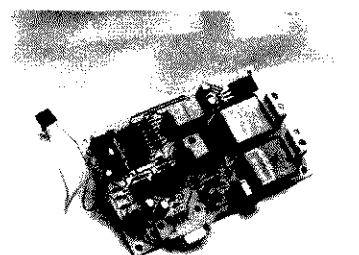
Karty graficzne do komputerów PC
str. 11



Zdalne sterowanie przez telefon
str. 19



Miernik upływności do ziemi
str. 40



Cyfrowy termometr
str. 44



Mikroprocesorowy sterownik silnika dla zdalnie sterowanych modeli (Elektor 4/97)

W Elektorze 4/97 zawarty jest artykuł na temat „układu sterowania silnikiem dla modeli zdalnie sterowanych”. W parametrach tego układu zawarta jest informacja, że sterownik przydatny jest do pracy w zakresie napięć 6...10V. Mam następujące pytanie: czy sterownik może być zasilany napięciem 12V, czy też muszę w tym celu zmienić jakieś elementy?

P.K.

Nie ma problemu - sterownik może pracować przy napięciu 12V. Procesor IC1 jest zasilany stabilizowanym napięciem 5V, niezależnie od napięcia zasilającego na wejściu układu. Niemniej zalecamy 15V jako wartość absolutnie nieprzekraczalną. Jeszcze ważniejszy jest pobór prądu przez silnik: nie może być większy od 40A dla utrzymania się w granicach parametrów tranzystorów MOSFET.

[Redakcja]



Miernik pola magnetycznego (Elektor 2/97)

Połączyłem miernik pola magnetycznego z moim kompute-

rem i uruchomiłem towarzyszący miernikowi program. W DOS-ie ujrzałem komunikat: „Interface not found”, a w Windows program w ogóle nie dał się uruchomić. Dokładnie sprawdziłem całą płytkę, lecz nie znalazłem żadnego błędu.

C.S.

Sprawdziłem przysłane przez Pana urządzenie na kilku naszych komputerach i nie mieliśmy żadnych kłopotów: wszystko funkcjonowało prawidłowo. Przypuszczamy, że przyczyną tkwi w porcie drukarki Pańskiego komputera. W nowoczesnych komputerach w BIOS-ie istnieje wybór między trybem standardowym, trybem ECP oraz trybem EPP. W wielu modelach płyt głównych standardowym ustawieniem jest EPP + ECP. Opracowany przez nas układ nie funkcjonuje, gdy wybrany jest tryb ECP albo EPP + ECP. W tej sytuacji należy sprawdzić ustawienia BIOS-a i upewnić się, że dla portu drukarki wybrany jest tryb EPP.

[Redakcja]



Karta dźwiękowa komputera jako analizator m.cz. (Elektor 5/96)

Układ ten korzysta z karty dźwiękowej zainstalowanej w komputerze. W jaki sposób jakość kar-

ty wpływa na wyniki pomiarów? Mam prostą i tanią kartę dźwiękową. Powiedziano mi, że na wyjściu tej karty zawarte są filtry o stromych zboczach do tłumienia wszelkich zakłóceń, spowodowanych przez zasilacz komputera albo przez samą kartę. Ujawniają się one w ten sposób, że gdy używam programu z generatorem dźwięku, szczytowe napięcie sygnałów zaczyna spadać powyżej 6kHz. Czy filtry tego rodzaju są instalowane także na kartach typu Soundblaster 16?

Pytałem kilku sprzedawców kart dźwiękowych, lecz nie mogłem zdobyć zadowalającej informacji, ponieważ techniczne specyfikacje kart nie zawierają takich danych. Przypuszczam, że pod względem parametrów akustycznych karty Terradec są o wiele lepsze od kart SB16 produkcji Creative Labs. Czy możecie poradzić, którą kartę zainstalować?

J.W.

Rzeczywiście, istnieją duże różnice jakości między poszczególnymi kartami dźwiękowymi, dostępnymi na rynku. Tanie karty często mają wąskie pasmo częstotliwości, o stromym spadku charakterystyki na obydwu krańcach. Jeżeli zamierza Pan wykonywać wiarygodne pomiary, zastosowana karta dźwiękowa musi się charakteryzować sze-

roka i liniową charakterystyką oraz, o ile w ogóle jest to ekonomicznie uzasadnione, małymi zniekształceniami. Nie możemy radzić, który model należy kupić, lecz sugerujemy zbieranie wyników badań kart, publikowanych od czasu do czasu przez rozmaite czasopisma komputerowe.

Karty Soundblaster mają generalnie jakość dobrą i bardzo dobrą, dlatego też zazwyczaj są udanym zakupem. W przypadku stosowania karty razem z oprogramowaniem testowym istotny jest protokół, według którego karta dostarcza sygnał sterujący. Liczne karty kompatybilne z Soundblasterem symulują (w DOS-ie) starą, 8-bitową kartę Soundblaster. Funkcjonujące w DOS-ie oprogramowanie testowe, które wymaga 16-bitowej precyzji, nie podoła zadaniu. Podsumowując, powinien Pan się upewnić, że używa Pan oryginalnej karty Soundblaster (albo karty od producenta z grupy OEM, zawierającej układ scalony Vibra).

Ekranowanie karty jest dobrym środkiem usuwania zewnętrznych zakłóceń i szumów. Niemniej, ekranowanie nie redukuje zakłóceń na szynie zasilania. Zakłóceń tych można się pozbyć przez umieszczenie karty poza komputerem i zaopatrzenie jej w oddzielny zasilacz.

[Redakcja]

Sprzężenie zwrotne

Wyniki ankiety „Sprzężenie zwrotne” opublikowanej w lipcowym wydaniu Elektora.

Wyniki ankiety służą do określenia stopnia zainteresowania Czytelników poszczególnymi tematami prezentowanymi na łamach EE oraz ustalenia asortymentu i wielkości oferty handlowej płytek drukowanych.

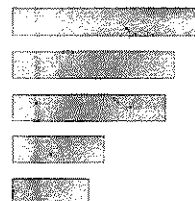
Kodery/dekodery TRC1300 i TRC1315 (64%)

Mikroprocesory (całość) (55%)

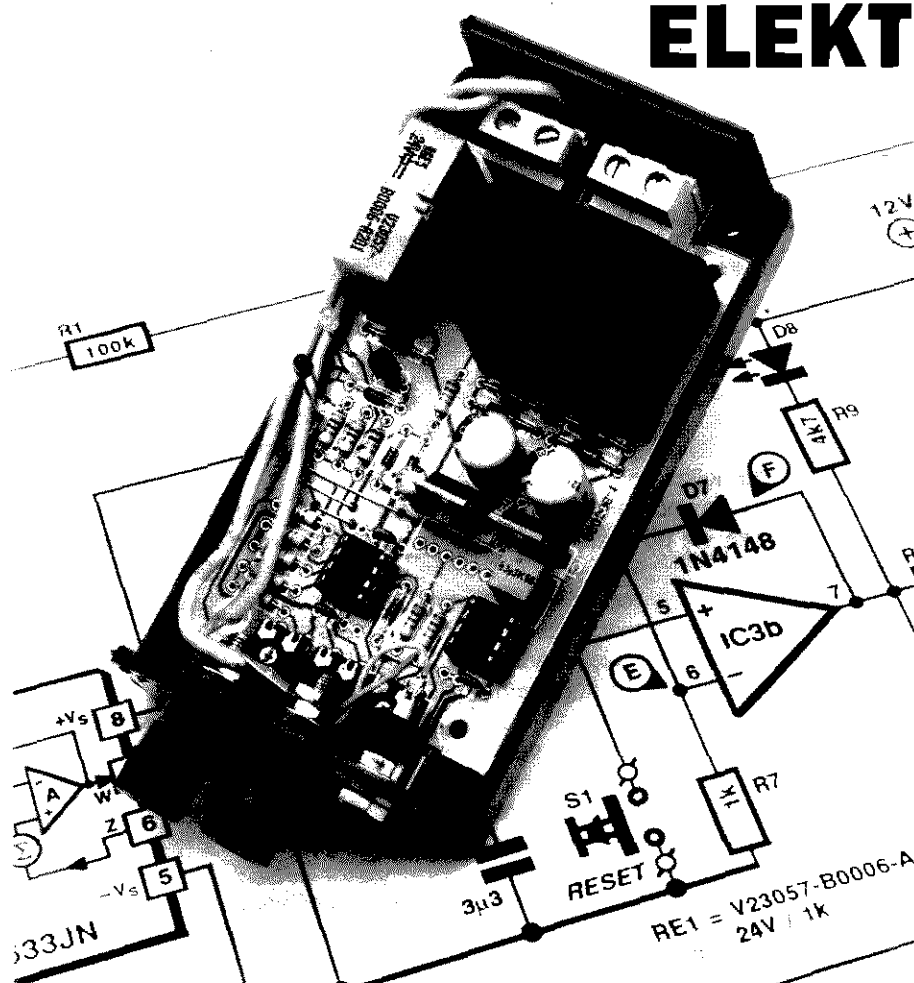
Tłumienie zakłóceń sieciowych (52%)

Monitor akumulatora samochodowego (31%)

Płytki mikrokontrolera 80C537 (26%)



UNIWERSALNY BEZPIECZNIK ELEKTRONICZNY



**dla prądu stałego
i zmiennego**

Do zbudowania elektronicznego bezpiecznika nie wystarczy detektor natężenia prądu i przełącznik progowy. Taki układ byłby wyzwalany przy każdym przekroczeniu progu, nawet krótkimi impulsami prądowymi. Normalny bezpiecznik elektroniczny przede wszystkim powinien chronić obwód przed zbyt dużym poborem mocy. Zatem jego uruchomienie powinno zależeć od iloczynu kwadratu natężenia prądu przez czas, tak jak w przypadku zwykłej wkładki topikowej. Oznacza to, że bezpiecznik ten oprócz czujnika prądu i przełącznika progowego powinien zawierać układ podnoszenia do kwadratu i układ całkujący. Zalety bezpiecznika elektronicznego to nie tylko nastawialność jego parametrów oraz całkowita odporność na zużycie i zmęczenie, ale także zdolność szybszego reagowania, w porównaniu ze zwykłym bezpiecznikiem topikowym.

H. Bonenkamp

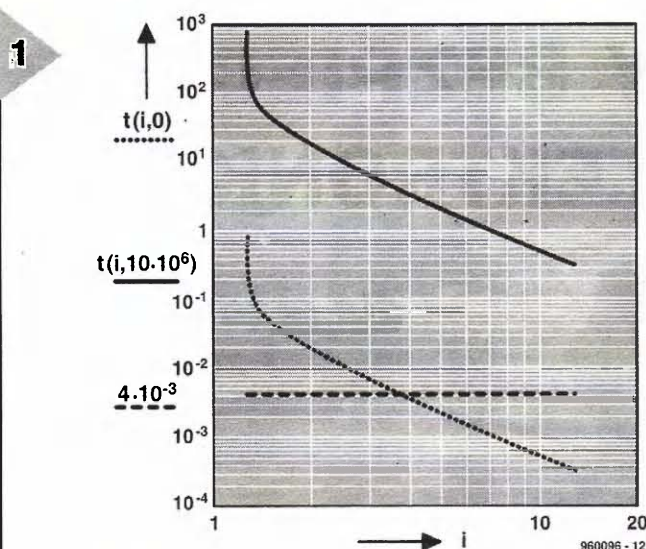
Podstawowe dane techniczne

- Zastosowanie: automatyczny bezpiecznik z nastawialnym progiem wyłączania i szybkością reakcji
- Przeznaczenie: do prądu stałego i zmiennego
- Zakres prądu (I_N): 50mA...1A
- Czas opóźnienia (I^2t): TT do FF, patrz tekst
- Zasilanie: własny zasilacz z transformatorem
- Dodatkowa możliwość: nadaje się także do obwodów 240V, pod warunkiem spełnienia odpowiednich wymagań konstrukcyjnych

Przy założeniu, że bezpiecznik elektroniczny powinien chronić obwód przed uszkodzeniami, wywołanymi przepływem prądu o zbyt dużym natężeniu, sam detektor prądu nie wystarczy. Każdy wie zapewne, że moc wydzielana na skutek przepływu prądu przez rezystancję obciążenia wynosi

$$P = I^2 \cdot R$$

a zatem ta moc zależy od kwadratu natężenia prądu. Podstawowe kryteria doboru zwykłych bezpieczników topikowych są omówione w ramce w dalszej części artykułu. Na **rysunku A** obok ramki przedstawiono charakterystykę topienia się wkładki topikowej. Do jej stopienia jest potrzebne znacznie większe natężenie prądu niż oznaczony na



Rys. 1. Charakterystyki działania bezpiecznika elektronicznego przy minimalnej i maksymalnej wartości I^2t .

niej prąd nominalny I_N . Przy minimalnym natężeniu topienia I_M proces topienia się trwa sporo czasu. Czas potrzebny na stopienie drutu wkładki nie zmaleje, dopóki natężenie prądu nie będzie większe. Bezpiecznik reaguje na prąd i czas, czyli na to, jak długo obciążenie pochłania określoną energię. Zatem bezpiecznik ogranicza energię E w obciążeniu do

$$E = P \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t$$

Zakładając, że rezystancja obciążenia R jest stała, można także napisać

$$E = k \cdot I^2 \cdot t$$

Doprowadza to do parametru I^2t , opisującego elektryczne zachowanie się bezpiecznika.

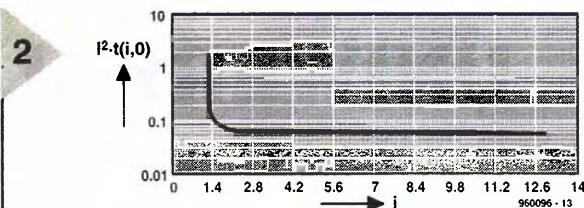
Parametr I^2t

Badając topienie się wkładki bezpiecznikowej można zauważyć, że krzywa I_M rośnie wykładniczo zanim stanie się płaska. Jeżeli zastosuje się skalę logarymiczną osi x ($\log i$) i y ($\log t$), to okaże się, że iloczyn I^2t w tym zakresie charakterystyki jest stałą. Stała ta jest podstawowym parametrem bezpiecznika, opisującym sposób jego topienia się (szybkie lub powolne). **Rysunek B** przedstawia

Rys. 3. Schemat blokowy uniwersalnego bezpiecznika elektronicznego.

charakterystyki kilku rodzajów bezpieczników. Ich równolegle biegnące odcinki odnoszą się do różnych wielkości parametru I^2t .

Kształt charakterystyki opisywanego bezpiecznika elektronicznego jest podobny (patrz **rysunek 1**). Trzeba jednak zwrócić uwagę na fakt, że nominalne natężenie prądu I_N oraz parametr I^2t są nastawialne potencjometrami. Natężenie I_N można wybrać z zakresu od 50mA do 1A. Na rysunku 1 przyjęto $I_N = 1A$, co odpowiada progowi działania bezpiecznika 1,28A (czyli I_M w przypadku wkładki topikowej). Dwie pokazane krzywe czasu w funkcji prądu odpowiadają przyjęciu największej i najmniejszej wartości I^2t , czyli wkładce bardzo szybkiej (FF, niższa krzywa) i bardzo wolnej (TT, wyższa krzywa). Szybkość działania bezpiecznika elektronicznego jest w tych granicach płynnie nastawialna potencjometrem. Można sobie wyobrazić, że górną krzywą wykresu obniża się płynnie pokręcając potencjometrem, podobnie jak podwy-



Rys. 2. Podobnie jak dla wkładki topikowej, charakterystyka I^2t rośnie wykładniczo przy minimalnym prądzie zadziałania.

ższa się dolną. Przy przykładowym ustawieniu ($I_N = 1A$) bezpiecznik elektroniczny pod wpływem prądu 2A zadziała po upływie 0,02s, gdy potencjometr I^2t jest w jednym skrajnym położeniu (charakterystyka FF). Przy jego drugim skrajnym położeniu (charakterystyka TT) bezpiecznik przerwie połączenie dopiero po 20s.

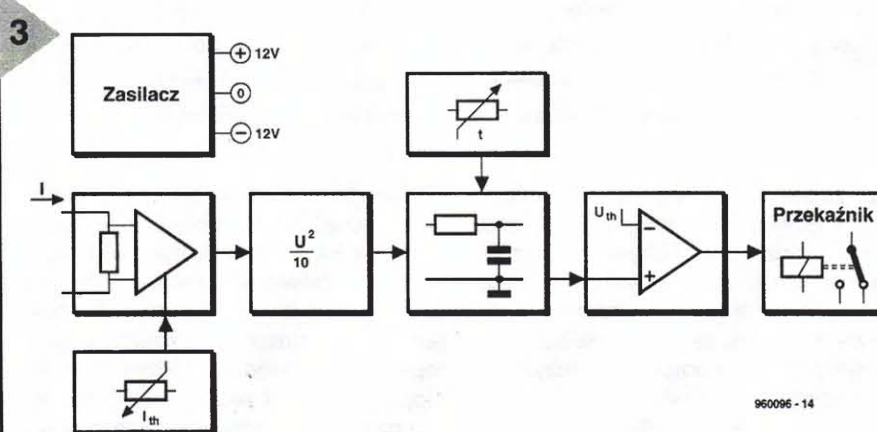
Poziomą linią przerywaną zaznaczono minimalny czas zadziałania bezpiecznika elektronicznego. Jest on narzucony przez czas rozłączania użytego w układzie przekaźnika.

Rysunek 2 wykazuje, że parametr I^2t bezpiecznika elektronicznego jest stały i rośnie wykładniczo w pobliżu I_N , podobnie jak w przypadku wkładki topikowej.

Schemat blokowy

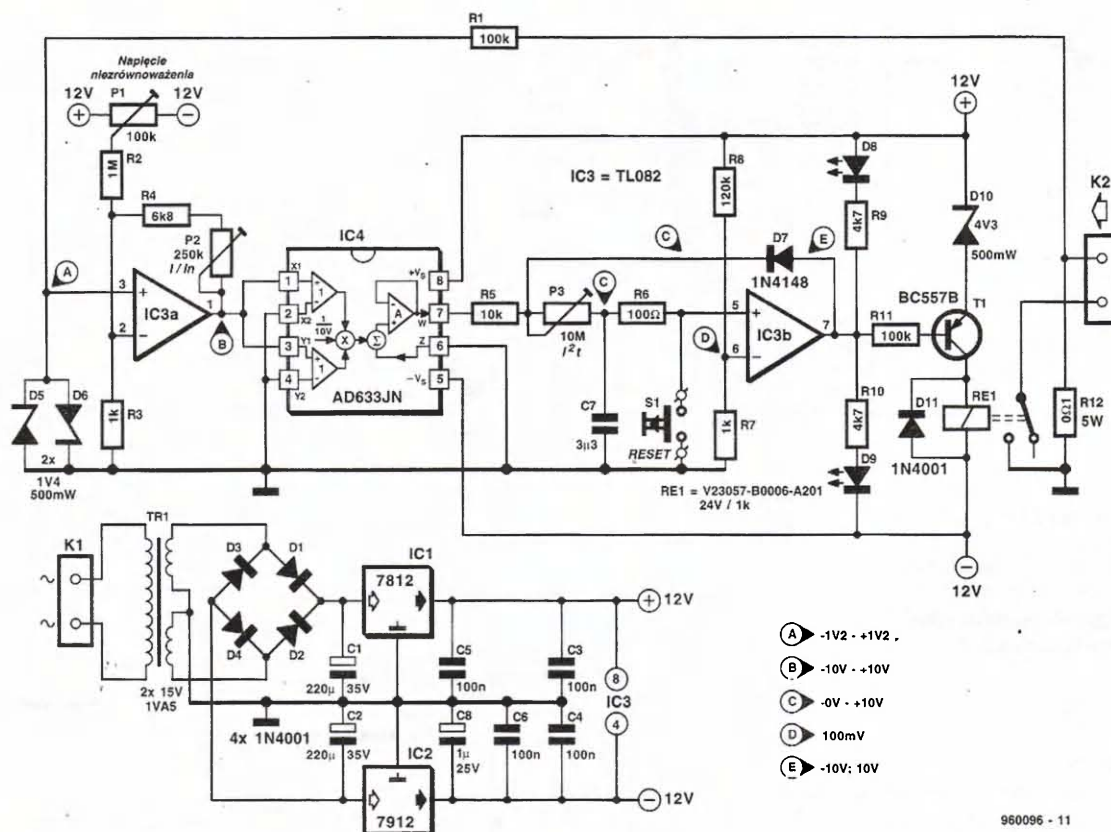
W celu określenia parametru I^2t układ musi zmierzyć natężenie prądu i podnieść je do drugiej potęgi (I^2), a następnie wyznaczyć t . Funkcje te są przedstawione na **rysunku 3** w następujący sposób:

Wejście tworzy rezystor pomiarowy, będący czujnikiem prądowym. Pobierany z niego spadek napięcia jest wzmacniany we wzmacniaczu różnicowym, którego wzmacnienie ustala się potencjometrem. Wzmocnienie to wyznacza



960096 - 14

4



Rys. 4. Schemat elektryczny bezpiecznika elektronicznego.

nominalne natężenie prądu (a zatem próg działania bezpiecznika elektronicznego). Wzmocniony sygnał jest kierowany do układu podnoszenia do kwadratu, a następnie do układu całkującego. Parametr I^2t , ustalający szybkość działania bezpiecznika (TT do FF), jest wyznaczany za pomocą czasu całkowania t (drugim potencjometrem). Kolejnym układem jest przełącznik progowy o stałym progu, sterujący przełącznikiem, służącym do przerywania chronionego obwodu. Na schemacie blokowym nie umieszczono przycisku służącego do włączania bezpiecznika. Zasilacz dostarcza napięcia dodatniego i ujemnego dla wzmacniacza operacyjnego i układu podnoszenia do kwadratu.

Opis układu

Na schemacie na rysunku 4 z łatwością można rozpoznać poprzednio wymienione układy. Końcówki bezpiecznika elektronicznego są wyprowadzone przez złącza bloku K2. Chroniony obwód zamyka się przez rezystor R12 i styki przełącznika RE1, które mogą przewodzić w sposób ciągły do 7A prądu

obciążenia. Oporność rezystora wynosi 0,1Ω i powstający na nim spadek napięcia 0,1V/A jest doprowadzony do wzmacniacza operacyjnego IC3a przez rezystor R1. Wraz z diodami D5 i D6 rezystor ten chroni wejście wzmacniacza przed zbyt dużymi napięciami. Czułość układu wynosi

$$A = \frac{R3 + R4 + P2}{R3} \cdot R12 \quad [V / A]$$

Można ją regulować za pomocą P2. Napięcie wyjściowe wzmacniacza przy braku prądu wejściowego daje się sprowadzić do zera potencjometrem P1.

Podnoszenie do kwadratu jest dokonywane w specjalnym układzie scalonym AD633JN (IC4). Jest to czteroćwiartkowy układ mnożący, który ze znaczną dokładnością i stabilnością mnoży syg-

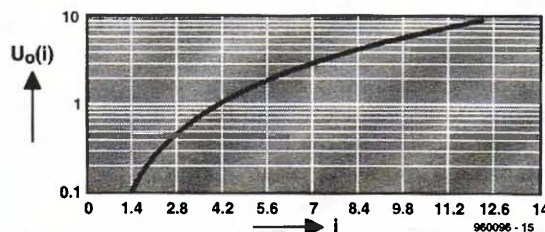
nały doprowadzone do jego wejść. Z szerokością pasma 1MHz i szybkością narastania 20V/μs AD633JN działa przy prądach stałych i zmiennych. W bezpieczniku elektronicznym oba jego wejścia zostały połączone równolegle, dzięki czemu sygnał jest mnożony przez samego siebie, czyli podnoszony do drugiej potęgi. Na skutek tego napięcie wyjściowe jest zawsze dodatnie, niezależnie od znaku napięcia wejściowego. Napięcie wyjściowe wynosi

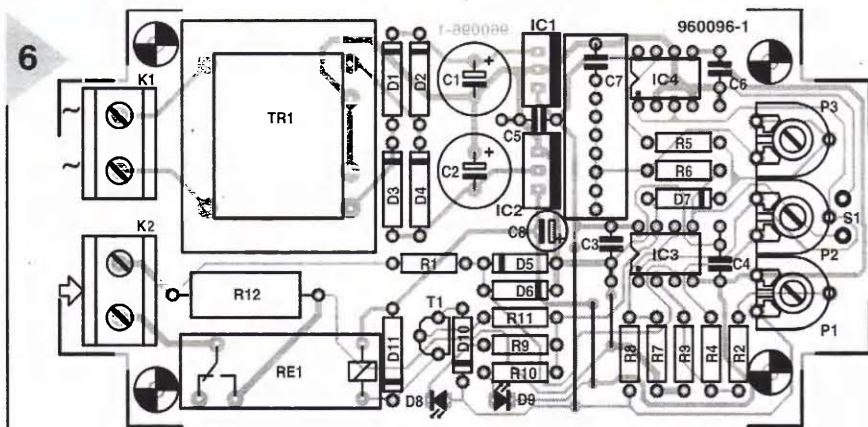
$$U_o = \frac{U_i^2}{10} \quad [V]$$

gdzie U_i jest napięciem wejściowym układu podnoszenia do kwadratu, a U_o jego napięciem wyjściowym, o maksymalnej wartości 10V. **Rysunek 5** pokazuje napięcie wyjściowe tego układu w funkcji natężenia mierzonego prądu, prze-

Rys. 5. Napięcie wyjściowe układu podnoszenia do kwadratu w funkcji natężenia prądu przepływającego przez bezpiecznik (dla nominalnego prądu bezpiecznika 1A).

5





Rys. 6. Na płycie drukowanej bezpiecznika mieszczą się wszystkie jego elementy wraz z transformatorem sieciowym i zasilaczem.

plywającego przez R12, przy prądzie nominalnym $I_N = 1A$ (tak jak na rysunku 1) i prądzie progowym $I_{th} = 1,28A$. Granica marginesu sterowania jest wówczas 10-krotnie większa od prądu progowego i wynosi 12,8A.

Kolejnym zespołem jest układ całkujący, będący zwykłym filtrem dolnoprzepustowym RC, o stałej czasowej $(R5 + P3) \cdot C7$, ustalającym wymagane opóźnienie t. Za pomocą potencjometru montażowego P3 (10MΩ) można dobrać krótszy lub dłuższy czas zadziałania bezpiecznika. Górną krzywą na rysunku 1 otrzymano przy minimalnej rezystancji (0Ω), a dolną przy maksymalnej (10MΩ). Charakterystyka I^2t na rysunku 2 została zdjęta przy P3 = 0Ω.

Następnym układem jest detektor szczytowy, w którym jako komparatora użyto drugiego wzmacniacza operacyjnego (IC3b). Dzielnikiem napięcia R8-R7 ustalono jego próg na poziomie 100mV, dzięki czemu uzyskano duży, bo stokrotny zakres działania komparatora, od 100mV do 10V.

Po przekroczeniu progu przez sygnał, wyjście komparatora przerzuca się ze stanu niskiego do wysokiego, w którym zostaje przytrzymane przez diodę D7. Powrót do stanu niskiego jest możliwy tylko po naciśnięciu przycisku zerującego S1. Dla uniknięcia konieczności użycia bardzo rzadkiego i kosztownego typu diody zastosowano zwyczajną, dołączoną do punktu łączącego R5 i P3, co całkowicie eliminuje wpływ prądu wstecznego diody na układ. Oprócz przełącznika komparator steruje także dwoma wskaźnikowymi diodami LED.

Czerwona świeci, gdy bezpiecznik zadziałał, natomiast zielona w czasie jego „czuwania”. Przekaznik jest wtedy włączony, a zadziałanie bezpiecznika powoduje jego wyłączenie. Czas rozłączenia styków przełącznika jest zwykle krótszy niż czas ich zwierania, co jest korzystne ze względu na skrócenie czasu reakcji bezpiecznika. Wynosi on 4ms (rysunek 1).

W obwodzie emiterowym tranzystora T1 znajduje się dioda Zenera D10. Rozwiązanie takie ma trzy zalety:

1. Tranzystor jest pewnie blokowany, pomimo że wyjście wzmacniacza operacyjnego w stanie wysokim nie osiąga pełnego napięcia zasilania.
2. Pobór prądu przełącznika zostaje ograniczony, dzięki czemu można użyć transformatora sieciowego o małej mocy (1,5VA).
3. Przy zmniejszonym prądzie, w obwodzie magnetycznym przełącznika zostaje zmagazynowana mniejsza energia, co skraca czas rozłączania jego styków.

Zasilacz jest tradycyjny. Transformator z symetrycznie dzielonym uzwojeniem umożliwia pełnookresowe prostowanie dodatniego i ujemnego napięcia zasilającego za pomocą czterech diod. Dwa trójkońcówkowe stabilizatory scalone dostarczają stabilnych napięć +12V i -12V.

Na zakończenie warto krótko przedstawić sposób obliczania minimalnego prądu zadziałania bezpiecznika oraz parametru I^2t . Dolna wartość progowa prądu wzbudzenia bezpiecznika wynosi

$$I_{th} = \frac{\sqrt{U_{th} \cdot 10}}{A}$$

$$I_{th} = \frac{R3}{(R3 + R4 + P2) \cdot R12} [A]$$

gdzie ustalone dzielnikiem R8-R7 na-

pięcie progowe $U_{th} = 100mV$, a A jest ustaloną przez P2 czułością układu. Stąd

$$I^2t = \frac{(R5 + P3) \cdot C7 \cdot U_{th} \cdot 10}{A^2}$$

a ponieważ

$$(I_{th})^2 = \frac{U_{th} \cdot 10}{A^2}$$

$$I^2t = (R5 + P3) \cdot C7 \cdot I_{th}^2$$

Montaż, regulacja i zastosowanie

Montaż układu na jednostronnej płycie drukowanej, pokazanej na **rysunku 6**, nie powinien nastręczać większych trudności. Jak zwykle trzeba zwracać baczną uwagę na ukierunkowanie kondensatorów elektrolitycznych, diod i stabilizatorów, nie należy też zapomnieć o wykonaniu zworek z drutu (w tym wypadku trzech). Dla foliowego kondensatora C7 (typu MKT, MKS lub podobnego) przygotowano w płycie serię otworków montażowych, aby umożliwić użycie wymiarowo różnych jego wersji. W razie trudności z nabyciem potencjometru montażowego 10MΩ (P3) można zastosować 4,7MΩ albo 5MΩ i zwiększyć pojemność C7 do 6,8μF, albo użyć dwóch 3,3μF połączonych równolegle.

Regulacja powinna być przeprowadzona bardzo starannie. Najlepiej dokonać jej w następującej kolejności:

1. Za pomocą P2 ustawić maksymalną czułość, czyli maksymalną rezystancję (przekręcając suwak w skrajne położenie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara). Napięcie na wyjściu 1 IC3 sprowadzić do 0V za pomocą P1 i woltomierza cyfrowego.
2. P3 ustawić na minimum (przekręcając suwak w skrajne położenie w kierunku ruchu wskazówek zegara), a do końcówek K2 przyłączyć zasilacz laboratoryjny z regulowanym ograniczaniem natężenia prądu. Jeżeli dysponuje się tylko zasilaczem z regulacją napięcia, trzeba przyłączyć go w szereg z odpowiednim rezystorem i multimetrem na zakresie prądowym, a natężenie prądu będzie można regulować napięciem zasilacza. Należy teraz ustawić prąd na poziomie około 1,2 wymaganego nominalnego prądu bezpiecznika I_N , i tak ustawić P2, ażeby czerwona dioda LED zaledwie rozpoczynała świecenie.

Parametry bezpieczników

Podstawowe kryteria doboru

Rozmiary i kształt

Istnieją trzy główne rodzaje bezpieczników:

- miniaturowe $5 \times 20\text{mm}$ (europejskie) albo $6,3 \times 32\text{mm}$ (amerykańskie) z odpowiednimi oprawkami,
- subminiaturowe do bezpośredniego montażu na płytkach drukowanych (także w formie SMD),
- do instalacji samochodowych.

Prąd nominalny, I_N

Wielkość ta jest zwykle podana na bezpieczniku, i zgodnie z IEC oznacza maksymalne natężenie prądu, który może przez niego płynąć bez jego stopienia, lub uszkodzenia (np. przez przegrzanie). Natężenie to wynosi w przybliżeniu 60% minimalnego prądu stopienia.

Minimalny prąd topienia, I_M

Jest to prąd, przy którym po upływie pewnego czasu może się rozpocząć proces topienia się (patrz rysunek A). Urządzenie przy takim prądzie bezpiecznika działa niepewnie, ponieważ może on zadziałać w każdej chwili, pod wpływem minimalnego wzrostu natężenia prądu lub temperatury.

Topliwość, f

Stosunek minimalnego prądu topienia I_M do prądu nominalnego I_N (patrz rysunek A). Zazwyczaj wielkość f (I_M/I_N) wynosi 1,25 do 2.

Czas topienia, t_M

Oznacza on czas od wzrostu natężenia prądu do momentu stopienia się bezpiecznika. Czas topienia t_M zależy od natężenia prądu. Daje się on określić oczywiście tylko dla prądów większych od I_M (patrz rysunek A).

Szybkość topienia

Charakterystyki topienia t_M w funkcji natężenia prądu I są pokazane na rysunku B:

TT: duże opóźnienie, działanie bardzo wolne,

T: małe opóźnienie, działanie wolne,

M: bez opóźnienia, rzadko stosowane,

F: działanie szybkie,

FF: działanie bardzo szybkie

Znamionowe napięcie pracy, U_N

Maksymalne napięcie, przy którym bezpiecznik może działać. W układzie, który jest zabezpieczany, napięcie to nie może być przekraczane.

Maksymalne znamionowe natężenie przerywanego prądu

Jest to maksymalne natężenie prądu, które bezpiecznik może przerywać. Bezpiecznik o zbyt małym prądzie znamionowym nie jest bezpiecznikiem. Maksymalne przewidywane natężenie prądu zwarcia w chronionym obwodzie musi zostać ustalone przed przystąpieniem do wyboru odpowiedniego bezpiecznika.

Czas trwania łuku

Po przerwaniu dużego prądu, np. większego od $10I_N$, poprzez stopienie się drutu bezpiecznika, przez pewien czas utrzymuje się świecący łuk elektryczny. Łuk przedłuża czas przerywania obwodu o czas t_a . Czas przerywania obwodu jest zatem sumą czasu topienia się bezpiecznika t_M i czasu trwania łuku t_a .

Wielkość I^2t

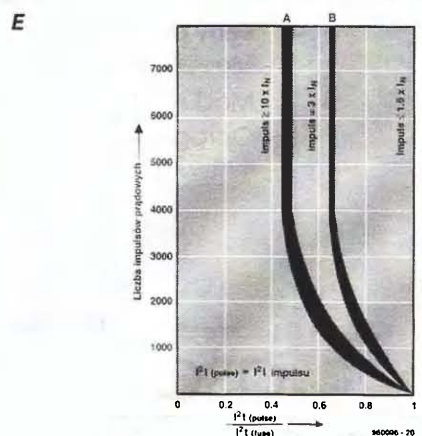
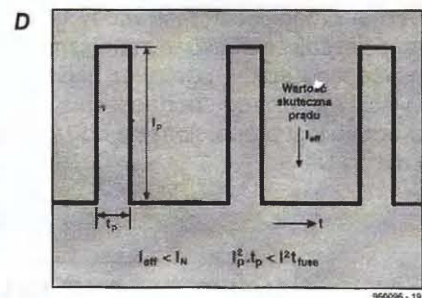
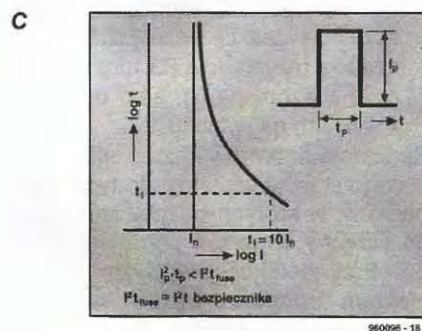
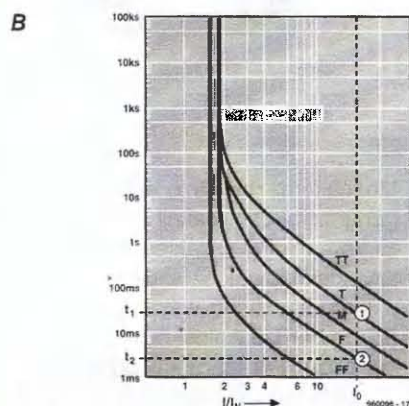
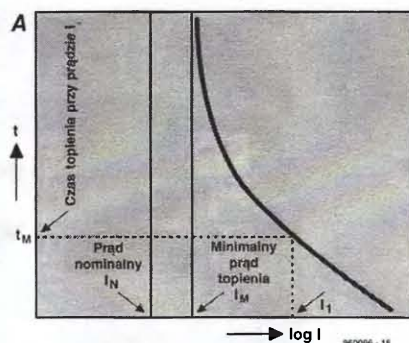
Gdy przez bezpiecznik płynie prąd impulsowy, wielkość I^2t wyraża energię potrzebną do stopienia bezpiecznika. W przypadku przepływu impulsów prądu zmiennego w chronionym obwodzie, wielkość $I_p^2 t_p$ nie powinna przekraczać około 50% do 80% tej wielkości dla bezpiecznika (patrz rysunek C).

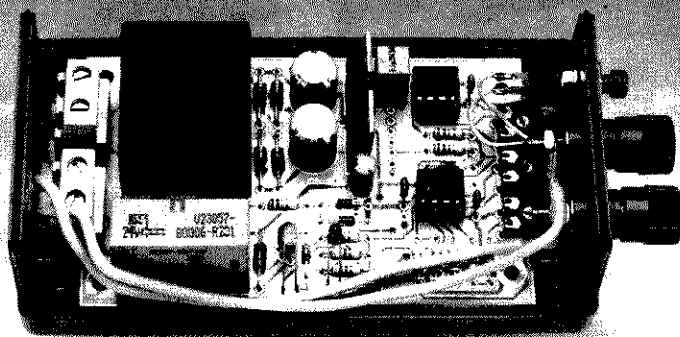
Długość impulsów prądowych

Parametr ten dotyczy liczby impulsów o określonej wartości I^2t , którą bezpiecznik może wytrzymać bez stopienia. Zależy ona od czasu schładzania pomiędzy poszczególnymi impulsami (patrz rysunek D i E).

Wpływ wzrostu temperatury pracy

Przy temperaturze otoczenia wyższej od 25°C prąd nominalny I_N zmniejsza się o około 5% na każde 10°C (nieco mniej dla bezpieczników szybkich).





3. Można teraz dowolnie wybrać wymaganą szybkość reakcji bezpiecznika za pomocą P3, w zakresie od bardzo szybkiej (suwak w skrajnej pozycji w kierunku ruchu wskazówek zegara), do bardzo wolnej (suwak w skrajnej pozycji w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara). W razie potrzeby dokładnego wyboru szybkości reakcji bezpiecznika, potrzebną rezystancję P3 można obliczyć z wzoru na I^2t , albo odczytać z wykresu na rysunku 1.

Regulacja przeprowadzona dla prądu stałego stosuje się także do tych przypadków, w których bezpiecznik służy do ochrony obwodów prądu zmiennego. Przy detekcji prądu zmiennego efektem podnoszenia do kwadratu i całkowania jest kwadrat wartości skutecznej prądu. Następuje wtedy także zmniejszenie zakresu dynamicznego mierzonego prądu, ponieważ napięcie wyjściowe układu podnoszenia do kwadratu jest proporcjonalne do $1/2 U^2$, a nie do U^2 .

Zastosowanie bezpiecznika elektronicznego może być dwojakie. Można go używać jako stałego bezpiecznika wewnętrznego, albo jako przenośnego urządzenia w pracowni elektronicznej. W pierwszym przypadku P2 i P3 ustawa się w opisany sposób tylko raz, wyznaczając prąd i czas zadziałania. Płytkę wstawia się następnie do wnętrza podlegającego ochronie urządzenia, a obie diody LED i przycisk kasujący umieszcza się na jego płycie czołowej dla udostępnienia ich z zewnątrz.

W razie stosowania bezpiecznika jako urządzenia samodzielnego, płytkę umieszcza się w odpowiedniej obudowie z tworzywa ABS. W płycie czołowej oprócz diod LED i przycisku zerującego powinny się znaleźć solidne zaciski laboratoryjne do końcówek widelkowych i wtyczek bananowych, służące do przyłączania chronionego obwodu. Również P2 i P3, jako potencjometry normalne zamiast montażowych, powinny zostać wmontowane w płytę czołową wraz ze wskaźnikowymi pokrętkami

mi i podziałkami.

Bezpiecznik może być także używany do ochrony obwodów sieciowych 240V prądu zmiennego. Trzeba jednak pamiętać, że płytka drukowana będzie wówczas stale pod napięciem sieci. Umieszczając ją w obudowie ABS trzeba zapewnić właściwą izolację wszystkich jej części, jak i przycisku S1, oprawek diod LED, wyprowadzeń, wejścia napięcia sieciowego, a także potencjometrów P2 i P3, które winny mieć plastikowe osie.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R11: 100kΩ
R2: 1MΩ
R3, R7: 1kΩ
R4: 6,8kΩ
R5: 10kΩ
R6: 100Ω
R8: 120kΩ
R9, R10: 4,7kΩ
R12: 0,1Ω, 5W
P1: 25kΩ, poziomy potencjometr montażowy
P2: 250kΩ, poziomy potencjometr montażowy albo zwykły z plastikową osią
P3: 10MΩ, 5MΩ, albo 4,7MΩ, poziomy potencjometr montażowy albo zwykły z plastikową osią (patrz tekst)

Kondensatory

C1, C2: 220μF/35V, stojący
C3...C6: 100nF, ceramiczny
C7: 3,3μF lub 6,8μF, rozstaw 5...22,5mm (patrz tekst)

Półprzewodniki

D1...D4, D11: 1N4001
D5, D6: dioda Zenera 1,4V/0,5W
D7: 1N4148
D8: zielona dioda LED, o dużej sprawności
D9: czerwona dioda LED, o dużej sprawności
D10: dioda Zenera 4,3V/0,5W
T1: BC557B

IC

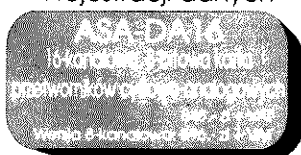
IC1: 7812
IC2: 7912
IC3: TL082CP
IC4: AD633JN (Analog Devices)*

Różne

TR1: transformator 2 × 15V, 1,5VA (np. Block VV1215, Monacor VTR1215, Velleman 2150018M)
S1: przycisk zwierający (patrz tekst)
K1, K2: 2-stykowy blok zaciskowy do montażu na płycie, rozstaw 7,5mm
RE1: przekaźnik V23057-B0006-A201 (Siemens) (24V/1,2kΩ)*
Obudowa: np. Bopla SE430 (120 × 65 × 40mm)
Płytki drukowane: nr zam. P-960096 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)
* Patrz Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych na str. 31.

KOMPUTEROWE UKŁADY AUTOMATYKI

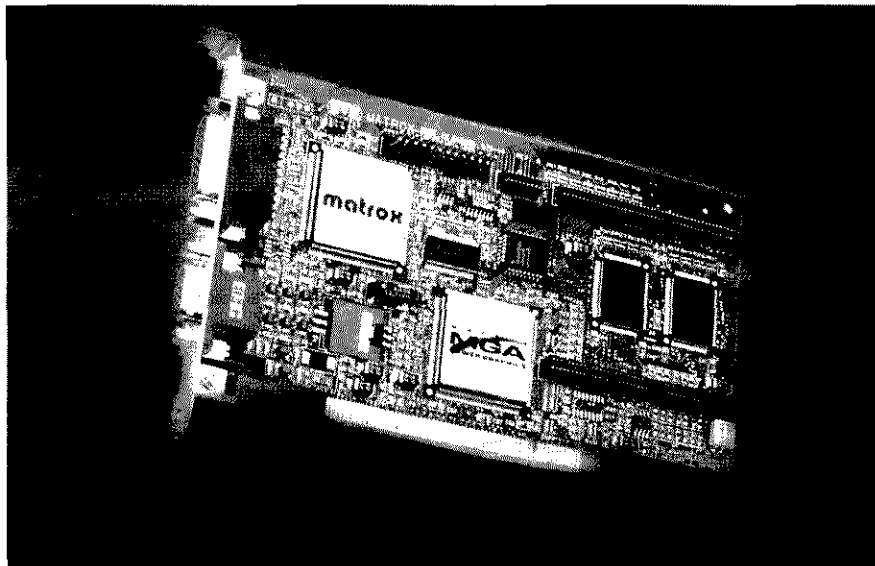
- Karty pomiarowe i sterujące do komputerów PC
- Moduły dopasowania sygnałów pomiarowych
- Moduły sterujące
- Oprogramowanie wizualizacyjne i rejestracji danych



asa automation

Pracownia Projektów Automatyki "ASA" s.c.
44-100 Gliwice, ul. Łużycka 16
tel. (0-32) 374 872 tel./fax 374 541

KARTY GRAFICZNE DO KOMPUTERÓW PC



Troche historii

Dawno, dawno temu, na początku ery komputerów osobistych, w maszynach PC-XT powszechnie stosowane były karty graficzne Hercules (HGC) oraz MDA (monochrome display adapter). Firma Hercules, wciąż aktywna w tej dziedzinie, użyczyła swej nazwy pierwszemu standardowi. Pierwsze karty HGC i MDA pracowały wyłącznie w trybie monochromatycznym (czarno-białym). Może ocena ta dziwnie zabrzmi dla uszu wielu Czytelników, lecz niekoniecznie była to wada. W tamtych wczesnych latach zarówno oprogramowanie (software), jak i technologia wraz z urządzeniami (hardware) były trudne do zdobycia i kosztowne, a podstawowym zadaniem komputerów PC była edycja tekstów (word processing), dla której proste czarno-białe wyświetlacze były doskonałe.

Wyprodukowanie kart w systemie CGA (colour graphics adapter), a nieco później EGA (enhanced graphics adapter), oznaczało pojawienie się barw na ekranach monitorów. Pomimo niewielkiej rozdzielczości, równej 320 x 200 lub 640 x 200 pikseli (dziś wydaje się ona już niewiarygodnie mała), standard CGA używany był w pierwszych aplikacjach graficznych oraz w grach komputerowych.

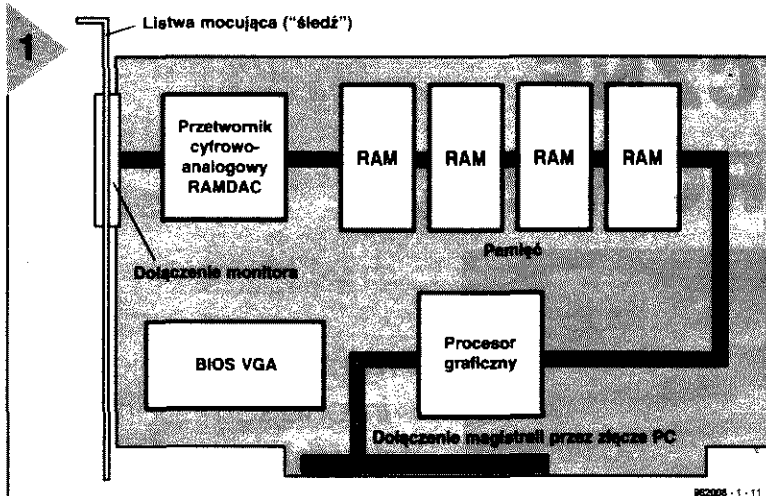
Termin „rozdzielczość” oznacza liczbę elementów obrazu (pikseli), które tworzą cały obraz wyświetlany przez monitor. Tak więc, zostając przy wymienionych przykładach, 640 x 200 oznacza 640 pikseli w poziomie oraz 200 pikseli w pionie, czyli łącznie 128000 pikseli na ekranie monitora.

Tak samo jak w dzisiejszych kartach VGA, sygnał przesyłany do monitora był analogowy. Niektóre starsze modele komputerów PC, z którymi Czytelnicy być może się zetknęli, umieją emulować ten tryb. Karty CGA wytwarzały obraz nie najlepszej jakości, dlatego błyskawicznie został zaakceptowany kolejny standard, EGA, generujący 64 kolory przy rozdzielczości 640 x 320 pikseli (późniejsze wersje tej karty osiągnęły 800 x 600, a nawet 1024 x 480 pikseli). Standard EGA ustanowił nowy sposób transferu danych do monitora: cyfrowy z użyciem sygnałów TTL.

Karty, które do tej pory wymieniliśmy, panowały na rynku PC do momentu, gdy IBM rozpoczął stosowanie karty VGA (video graphics array) w komputerach serii PS/2. Wówczas nastąpiło małe trzęsienie ziemi w krainie kart wideo. Pierwsza generacja nowego adaptera graficznego dysponowała rozdzielczością 640 x 480 pikseli i potrafiła wyświetlić 262144 kolory. Dziś można już

Dwoma najważniejszymi interfejsami pomiędzy człowiekiem i komputerem są: klawiatura z myszą, poprzez które dane są wprowadzane do komputera, oraz monitor, ukazujący reakcję komputera na dane lub polecenia. Monitor jest analogowym urządzeniem peryferyjnym, potrzebuje przetwornika, potrafiącego zamienić cyfrowe sygnały na postać zrozumiałą dla wyświetlacza. Mówiąc w skrócie, takie jest zadanie karty graficznej, często zwanej też kartą wideo, znajdującej się w każdym komputerze. Producenci nieustannie wypuszczają nowe, coraz lepsze modele kart VGA. Dotrzymanie kroku ciągłym zmianom już od dawna jest trudne, jeżeli chcemy świadomie wybrać odpowiednią kartę graficzną.

H. Koerfer-Bernstein



Rys. 1. Schemat blokowy karty graficznej. 1. Listwa mocująca ("śledź"). 2. Dołączenie monitora. 3. Przetwornik cyfrowo-analogowy RAMDAC. 4. RAM. 5. Pamięć. 6. BIOS VGA. 7. Procesor graficzny. 8. Dołączenie magistrali przez złącze PC.

Technika

Schemat blokowy na **rysunku 1** ukazuje podstawową strukturę karty graficznej.

Sercem systemu jest przetwornik cyfrowo-analogowy, w komputerowym żargonie zwany RAMDAC albo DAC. Jego zadanie to konwersja cyfrowych sygnałów z komputera na trzy składowe analogowe: czerwoną R, zieloną G i niebieską B, powodujące wyświetlenie przez monitor barwnego i stabilnego obrazu. DAC jest zatem interfejsem między komputerem a monitorem.

Drugim z podstawowych składników karty graficznej jest pamięć wideo. Jej pierwsza funkcja to przechowywanie sygnałów przychodzących z szyny. Wielkość (pojemność) pamięci decyduje o największej możliwej do uzyskania rozdzielczości oraz o głębi barw na ekranie (ponownie pod warunkiem, że monitor jest w stanie obsłużyć format obrazu i rozdzielczość).

Prosty przykład dla zilustrowania tych słów: Obraz o rozdzielczości 800 x 600 pikseli oraz 16-bitowej głębi barw (tryb „high colour”, 65536 kolorów) wymaga zapamiętania dokładnie 7680000 bitów, czyli 960000 bajtów. Rozdzielczość ta jest więc możliwa, jeżeli karta graficzna ma pamięć o pojemności 1 megabajta.

Obraz w trybie „true colour” (16,7 miliona kolorów) przy tej rozdzielczości wymaga pamięci o pojemności 2 megabajty (choć, mówiąc dokładniej, wystarczyłoby 1,5 megabajta). Dokładną relację między liczbą wyświetlanych kolorów a niezbędną liczbą bitów na piksel przedstawiamy na **tabeli 1**.

Historycznie rzecz biorąc, pojęcie „więcej RAM-u na karcie graficznej” zawsze było równoznaczne z podwojeniem pojemności pamięci. Pierwsze adaptory VGA były wyposażone w 256KB. Następnie pojawiły się karty z pamięciami 500KB, 1MB, 2MB, 4MB, a wreszcie nawet 8MB pamięci wideo RAM. Karty 256KB i 500KB w zasadzie zniknęły z rynku - rzecz jasna, nie uwzględniając giełdy. Dziś poziomem dla początkujących wydaje się 1MB, choć w wielu przypadkach rozsądniej będzie zainstalować 2MB. Pamięć RAM o wielkości 4MB albo 8MB powinna być niezbędna tylko dla użytkowników z dziedziny CAD albo DTP, korzystających z monitorów 21-calowych.

Kolejnym ważnym składnikiem karty graficznej jest procesor wideo. W dawnych, dobrych czasach chip taki znajdował się tylko na wydajnych i kosztownych kartach. Dzisiaj nie znajdzie nabywcy karta, która nie zawiera „akceleratora”, a ceny przecież są o wiele niższe. Co prawda, nadwyżki kart bez dedykowanego procesora graficznego wciąż są w sprzedaży tu i ówdzie. Nikomu bym jednak nie polecił zakupu takiej karty, ponieważ oszczędność pieniędzy odbije się później stratą czasu, który trzeba będzie spędzić przed ciemnym ekranem, czekając na utworzenie obrazu. Akcelerator wydatnie zmniejsza obciążenie głównego procesora, przejmując od niego funkcje tworzenia obrazu i pozostawiając mu więcej czasu na wykonanie innych czynności. W sumie akcelerator graficzny może znacznie polepszyć ogólną wydajność komputera.

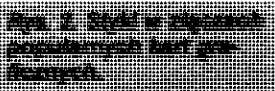
Istnieje jeszcze jeden czynnik związany z techniką, który także polepsza parametry: jest to użycie „szerszej” (czyli o większej liczbie linii) szyny danych na karcie graficznej. Gdy interfejs PCI między głównym procesorem (CPU) a kartą graficzną ma szerokość 32 bitów, to szyna ta jest wewnętrznie rozszerzona do 64 bitów, a nawet 128 bitów. W efekcie otrzymujemy olbrzymi wzrost szybkości wymiany danych między składnikami karty (akcelerator graficzny, pamięć i RAMDAC). Jeszcze sprzedawane są karty 32-bitowe, ale modele 64-bitowe

uznać, że VGA stał się standardem i jest prawdopodobne, że jeszcze przez jakiś czas na tej pozycji pozostanie. Ulepszone wersje oryginalnej karty VGA doszły do rozdzielczości 1600 x 1200 pikseli, a liczba kolorów wynosi nawet 16,7 miliona - oczywiście, przy założeniu, że monitor potrafi je ukazać.

Karty VGA spowodowały sporo kłopotów, gdy płyty główne i procesory rozwijały się w coraz większym tempie. Każda karta wideo wymaga specjalnego sterownika, absolutnie niezbędnego do jej funkcjonowania. Karty zapewniają różne rozdzielczości, a na dodatek muszą pracować w różnych systemach operacyjnych. Co gorsza, ich producenci wybierają rozmaite zestawy układów scalonych (chip sets). Trudności z dobraniem prawidłowego sterownika wideo, albo z utrzymaniem go od producenta, są nieoczekiwanymi, a częstymi przyczynami frustracji wielu dumnych posiadaczy nowych kart graficznych.

Tabela 1. Liczba bitów niezbędna do zapewnienia jednemu pikselowi konkretnego koloru

Czarno-biały	2 bity	Monochromatyczny VGA
16 kolorów	4 bity	Standardowy VGA
256 kolorów	8 bitów	Super VGA
65 536 kolorów	16 bitów	High Colour
16 777 216 kolorów	24 bity	True Colour



to już zostały uznane za standard. Trzej producenci: Number Nine, Hercules i VideoLogic produkują karty 128-bitowe, a inni niewątpliwie pójdą w ich ślady.

Poszerzanie ścieżki danych wcale nie jest jedynym czynnikiem, powodującym wzrost szybkości dzisiejszych kart wideo. Także inne okoliczności, jak nieustanny rozwój przetworników cyfrowo-analogowych (stosowanie coraz większych częstotliwości próbkowania) i nowe technologie produkcji układów scalonych pamięci wideo mają wielki wpływ na parametry kart graficznych.

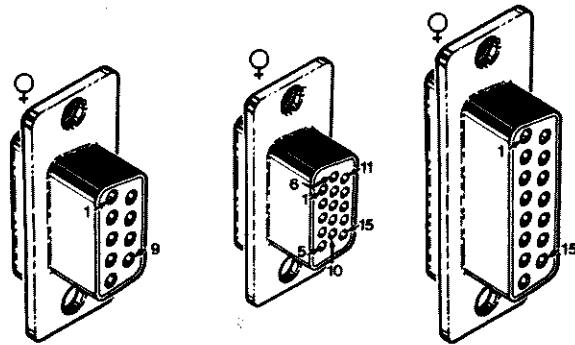
RAMDAC

Ten element, pobierający informacje o obrazie z pamięci wideo i przygotowujący ją do wykorzystania przez monitor, plasuje się na bardzo wysokim miejscu w hierarchii podzespołów tworzących obraz. Łatwo jest stwierdzić przyczyny tej wysokiej lokaty: nowe informacje nie mogą zostać wpisane do pamięci RAM, dopóki RAMDAC nie odczyta wszystkich aktualnych danych. Z tego warunku wynika zależność szybkości karty graficznej, a w efekcie i całego komputera, od szybkości przetwarzania układu RAMDAC. Wydajność przetwornika DAC określa tzw. „pixel rate”. Liczba ta jest iloczynem rozdzielczości i częstotliwości odświeżania obrazu, powiększonym jeszcze o 33%. Przykład: interesuje nas rozdzielczość 1024 x 768 pikseli oraz ergonomicznie uzasadniona częstotliwość odświeżania 85Hz. Otrzymujemy liczbę $1024 \times 768 \times 85 = 66846720\text{Hz}$. Wynik ten musimy powiększyć o jedną trzecią jego wartości, aby istniał zapas wydajności dla sygnałów synchronizacji i wygaszania. Ilość wzrasta do 89,146960MHz, czyli w zaokrągleniu do 90MHz. Dzisiejsze dobre układy przetworników osiągnęły już szybkość przetwarzania 220MHz.

Składniki pamięci

Spotykamy się z budzącą zakłopotanie obfitością technologii, w których wytwarzane są pamięci wideo. Jeszcze niedawno mogliśmy wybierać tylko między pamięciami DRAM (dynamic random access memory), stosowanymi także jako elementy pamięci głównej komputerów, oraz szybszymi od nich

2



Końcówka	Hercules/MDA	CGA	EGA	VGA kolorowa	VGA mono
1	GND	GND	GND	R	NC
2	GND	GND	R 2	G	Signal
3	NC	R	R 1	B	NC
4	NC	G	G 1	NC	NC
5	NC	B	B 1	Diagnostic	Diagnostic
6	Brightness	Brightness	G 2	R GND	NC
7	Signal	NC	B 2	G GND	Mono GND
8	H-Sync	H-Sync	H-Sync	B GND	NC
9	V-Sync	V-Sync	V-Sync	NC	NC
10	-	-	-	Sync GND	Digital GND
11	-	-	-	ID0	NC
12	-	-	-	ID1	Digital GND
13	-	-	-	H-Sync	H-Sync
14	-	-	-	V-Sync	V-Sync
15	-	-	-	NC	NC

Signal = sygnał, R = czerwony, G = zielony, B = niebieski, Brightness = jasność, Sync = synchronizacja, H-Sync = synchronizacja pozioma, V-Sync = synchronizacja pionowa, GND = masa, Digital GND = masa cyfrowa, NC = brak połączenia, Diagnostic = linia diagnostyczna, ID0, ID1 = identyfikacja.

układami VRAM (video random access memory). W tej chwili wydaje się, że każdy producent kart graficznych ma własną technologię, nazwaną na przykład EDO-RAM, WRAM (Windows RAM), dual-ported RAM albo multi-band DRAM.

Przewaga układów VRAM nad DRAM polega na tym, że te pierwsze mają oddzielne wyprowadzenia do zapisu i do odczytu danych. Oddzielne kanały wejścia i wyjścia pozwalają pamięciom VRAM na jednoczesny zapis i odczyt. Układy DRAM - przeciwnie - potrafią w danej chwili tylko zapisywać albo odczytywać. Szybkość przepływu danych w kartach wideo z pamięcią VRAM jest prawie dwukrotnie większa, niż w kartach zawierających konwencjonalne układy DRAM lub nawet EDO-RAM.

Funkcjonowanie pamięci WRAM jest zbliżone do VRAM, lecz mogą one pracować jeszcze szybciej ze względu na większe częstotliwości zegarowe. Matrox standardowo umieszcza pamięci WRAM na swych kartach.

Pamięci EDO-RAM dysponują stopniem buforów przed wyjściami. Bufory te umożliwiają ładowanie następnej in-

formacji w trakcie dostępu do pamięci. Musimy jednak jasno stwierdzić, że wydajność pamięci tego rodzaju jest tylko nieznacznie większa od wydajności zwykłych pamięci DRAM.

VideoLogic oraz Hercules przedstawiły niedawno nowinkę, nazwaną multi-bank DRAM. Od strony konstrukcyjnej układy te bardzo przypominają DRAM. Technologiczne modyfikacje dostępu do zasobów danych, a także synchroniczny dostęp do częściowo nakładających się bloków pamięci o wielkości 32KB, pozwalają na zastosowanie bardzo dużych częstotliwości zegarowych. Ale dopiero testy i pomiary parametrów konkretnych kart graficznych pozwolą stwierdzić, czy multi-bank DRAM naprawdę jest alternatywą dla VRAM, czy też należy pozostać przy tej drugiej technologii.

Sterowniki

Karta graficzna zalicza się do kategorii hardware, jest zatem zupełnie nieprzydatna bez porcji bitów, przeznaczonych do sterowania nią. Oprogramowanie, które powoduje, że karta wyświetla na

Karty graficzne do komputerów PC

Tabela 2. Zależność między wielkością monitora, rozdzielczością i częstotliwością odświeżania obrazu

Przekątna obrazu	Dobra rozdzielczość	Największa rozdzielczość	Częstotliwość odchyłania poziomego (H) przy częstotliwości odświeżania 85Hz
14 cali	640 x 480	800 x 600	45kHz
15 cali	800 x 600	1024 x 768	56kHz
17 cali	1024 x 768	1280 x 1024	73kHz
19 cali	1200 x 1024	1600 x 1200	96kHz
21 cali	1800 x 1200	2000 x 1500	111kHz

ekranie te wszystkie piękne obrazki, zwie się sterownikiem, a z angielska driverem. Podstawowym zadaniem sterownika jest przystosowanie karty VGA do różnych systemów operacyjnych (Windows, OS/2, itd.) i zapewnienie robocznego połączenia z niektórymi specjalnymi aplikacjami. Po zmianie systemu operacyjnego konieczne jest uruchomienie nowego sterownika. Windows 95 udowodniły, jak wielu producentów kart graficznych nie nadąża z dostarczaniem aktualnych wersji sterowników. Niektórzy z nich jeszcze w sześć miesięcy po premierze nowego systemu nie dysponowali odpowiednimi programami. Dobrym pomysłem jest wypytywanie producentów kart o możliwość i sposób nabycia aktualizacji sterowników (pocztą, mailbox, ftp, Internet, itd.). Warto też wymieniać doświadczenia z innymi użytkownikami komputerów na temat problemów z nowymi wersjami sterowników kart graficznych.

Ruchome obrazki

Argumentem, który pomaga przy sprzedaży kart graficznych, jest możliwość wyświetlania obrazów wideo (wideo w telewizyjnym znaczeniu tego słowa). Sporną sprawą pozostaje, jak wielu właścicieli PC-tów zada sobie trud

korzystania z tej cechy. Bądź co bądź, magnetowid z reguły stoi tuż obok telewizora.

Sygnały wideo dla komputera zwykle pochodzą z odtwarzacza płyt CD-ROM. Cyfrowe sekwencje obrazów najczęściej zapisane są w formacie Microsoft AVI (audio video interleave) albo MPEG (motion picture expert group). Jeżeli Czytelnicy jeszcze tego nie wiedzą, MPEG było określeniem grupy roboczej, zanim stało się nazwą standardu wideo, w którym stosowane są konkretne techniki kompresji i dekompresji. Cel jest wyraźny: dzisiejsze komputery domowe (czyli kupowane i używane przez osoby prywatne) doszły już do takiego poziomu rozwoju, że umożliwiają edycję obrazów wideo. Odpowiednie wyposażenie jest już oferowane przez firmy takie, jak FAST, Digital Device Development czy Optivision.

Jeszcze ważniejsze jest to, że dostawcy filmów chcą dotrzeć do użytkowników PC-tów. Ponieważ niezbędne oprogramowanie odznacza się wielkimi ilościami danych, filmy na płytach CD-ROM będą miały powodzenie tylko wówczas, gdy będą istniały naprawdę szybkie komputery oraz pomysłowe algorytmy programów. Przyczyna jest prosta: nikt nie będzie zadowolony z słabą albo nierówną jakością obrazu. Liczne typy kart VGA już w wytwórni zo-

stały wyposażone w dekodery MPEG, co powinno polepszyć ich sprzedaż. Dekoder zamienia skompresowane dane, odczytane z płyt CD-ROM, na obraz, który ukazuje się na ekranie. Na niektórych kartach dekodery te mają postać software'ową (jest fragmentem oprogramowania), na innych - jest częścią hardware'u. Jego zaletą polega na odtwarzaniu cyfrowych filmów z płyt video CD albo CD-i z jakością... - powiedzmy to w ten sposób: możliwą do zaakceptowania. Jeżeli Czytelnik ma zamiar oglądać filmy na ekranie swego komputera, powinien najpierw poprosić sprzedawcę o zaprezentowanie efektu, a potem samodzielnie ocenić jego jakość.

Najnowsze osiągnięcia

Przebojem sezonu w krainie VGA stały się karty wideo 3D, których już pewna liczba jest obecna na rynku. Chętnie byśmy powitali dodanie trzeciego wymiaru do komputerowych obrazów, bo dla ludzkiego oka głębia obrazu jest naturalnym zjawiskiem. Ale w komputerach głębia ta jest wyłącznie symulowana. Mimo to wielkie wrażenie robią precyzyjne rysunki CAD z efektami świetlnymi albo gry w „prawie rzeczywistym” otoczeniu. Nie zapominajmy, że do osiągnięcia tego wszystkiego potrzebny jest gigantyczny nakład pracy. Dla zmniejszenia obciążenia głównego procesora zaprojektowano specjalne układy 3D, czyli do tworzenia obrazów trójwymiarowych. Oprócz takich specjalistów, jak 3DLabs, którzy oferują w tej dziedzinie zarówno produkty profesjonalne, jak i dostosowane do użytku domowego (3-D Blaster), także i inni znani producenci chipów graficznych mają już układy 3D w swych katalogach (między innymi Matrox i S3). Inni poinformowali, że wkrótce to uczynią (ATI, Tseng Labs). Nieustanny rozwój i ulepszenia prowadzą do powstawania nowych sojuszy, przede wszystkim w obszarze gier komputerowych, gdzie konkurencja jest zacięta. Na przykład Diamond dodał zintegrowany interfejs do akcesoriów Segi na akceleratorze 3D o nazwie „Edge”.



WENTYLATORY
220V oraz stałoprądowe
kilkanaście typów
w ciągłej sprzedaży

dioco
TECH

ul. Rydygiera 8/6A, 01-793 Warszawa
tel. 633 95 11 w 2914
fax 633 92 98

ZADZWOŃ
0-700-61-366
WYGRAJ

Stację lutowniczą o mocy 60W
zakres regulacji: 100°C...400°C
Cyfrowy odczyt grota

2,25 zł/min. z VAT (22 500)
Musisz mieć 18 lat.
WPI, s.p. 104, 00-963 Warszawa 81

multitek elektronik 2

Oficjalny przedstawiciel Kingbright Electronic GmbH
03-450 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, p.139
tel./fax (0-22) 18 12 29, fax: (02) 643 02 72

DIODY LED 1,8-20mm 1-3500 mcd
WYŚWIETLACZE LED 7 - 100mm
TRANSOPTORY, OPTOIZOLATORY - ISOCOM
KONTROLKI LED 3 - 20mm U₂ - 48V

TERMOSTAT DLA KWARCU



**zwiększający stabilność
częstotliwości**

Temperatura w termostacie musi być zawsze wyższa od maksymalnej temperatury otoczenia, podwyższonej o przyrost własny temperatury wewnątrz przyrządu, w którym rezonator kwarcowy się znajduje. Zakładając maksymalną temperaturę otoczenia 30°C, temperatura wewnątrz termostatu powinna wynosić około 50°C.

Pomysł użycia tranzystora mocy w roli grzejnika nie jest nowy. Działa on z rezystorem o ujemnym współczynniku temperaturowym (NTC) lub detektorem krzemowym jako czujnikiem. Sygnał czujnika za pośrednictwem układu regulacyjnego steruje grzejącym tranzystorem, a zatem traconą w nim mocą. Główną trudnością przy konstruowaniu w domu takiego termostatu jest uzyskanie dobrego sprzężenia termicznego pomiędzy grzejącym tranzystorem a czujnikiem, które jest oczywiście podstawą dokładnej i szybkiej stabilizacji temperatury.

Układ proponowany w tym artykule opiera się na innej zasadzie. Napięcie baza-emiter grzejącego tranzystora jest wykorzystywane jako napięcie sterujące, zatem osobny czujnik temperatury nie jest potrzebny. Współczynnik zależności napięcia złącza p-n, przez które

plynie stały prąd, od temperatury wynosi, jak wiadomo, $-2,2\text{mV/K}$. Napięcie to nadaje się doskonale do sterowania za pomocą układu sterującego wydzielaniem się energii w tranzystorze grzejącym. W tym celu grzanie jest periodycznie przerywane na krótkie momenty, w czasie których mierzy się napięcie baza-emiter grzejącego tranzystora, przez który płynie stały prąd. Napięcie to jest przechowywane w układzie próbkująco-pamiętającym (sample & hold) i służy do sterowania prądem kolektorowym tranzystora mocy przez czas fazy grzania.

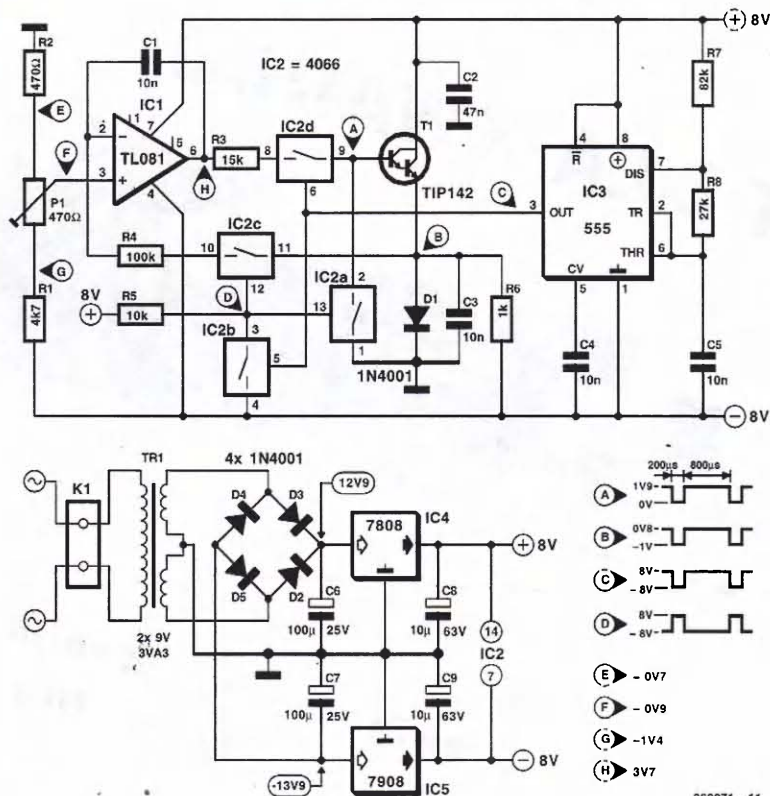
Grzanie i pomiar

Schemat układu, który wykorzystuje tę zasadę w praktyce, jest pokazany na rysunku 1. Grzejący tranzystor T1 w fazie grzania otrzymuje prąd bazy przez rezystor R3 i przełącznik CMOS IC2d. Prąd grzejący płynie z zasilacza napięcia dodatniego przez T1 i D1 do masy. W fazie pomiaru IC2d zostaje rozarty, a IC2a zwarty, baza T1 zostaje więc połączona z masą. Dioda D1 jest wtedy spolaryzowana zaporowo, a T1 pobiera stały prąd przez rezystor R6 z zasilacza napięcia ujemnego. Mierzone napięcie

Wiadomo, że częstotliwość oscylatora kwarcowego zależy w pewnym stopniu od temperatury. Często nie ma to wielkiego znaczenia,

jednak w niektórych przypadkach, gdy częstotliwość jest stosowana jako wzorzec, odchylenie od jej nominalnej wartości jest niedopuszczalne. Rezonator kwarcowy w większości częstotłomierzy i w wielu generatorach sygnałowych jest zamknięty w termostacie, utrzymującym go w stałej temperaturze.

F. Hueber



Rys. 1. Transzystor Darlingtona T1 przez 80% czasu służy jako element grzejny, a przez resztę czasu jako czujnik temperatury.

(ujemne) baza-emiter zostaje doprowadzone do wzmacniacza sterującego IC1, który je porównuje z dobranym za pomocą potencjometru P1 napięciem odniesienia. Napięcie, będące rezultatem tego porównania, jest zapamiętywane w C1 i używane w czasie następnej fazy grzania.

Układ IC3 jest przerzutnikiem astabilnym, dostarczającym wymaganych impulsów układowi próbkująco-pamiętającemu. Impulsy te są powtarzane co około 1ms (co odpowiada częstotliwości 1kHz), z czego 800μs przypada na stan wysoki (grzanie), a 200μs na stan niski (pomiar napięcia baza-emiter). Sygnał wyjściowy IC3 bezpośrednio steruje IC2d oraz IC2b, który go odwraca. Dzięki temu IC2a i IC2c, sterowane przez IC2b, są rozwarte, gdy IC2d jest zwarty i na odwrót.

Zależność częstotliwości rezonatora kwarcowego od temperatury

Kwarc jest krystaliczną postacią dwutlenku krzemu (SiO_2). Jego krystalizację przeprowadza się zwykle z roztworu alkalicznego w wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem. Proces hodowania monokryształu trwa zwykle około dziesięciu tygodni.

Monokryształy kwarcu są następnie cięte na płytki. Kąt, pod którym to cięcie jest dokonywane, jest krytyczny dla częstotliwości rezonatorów oraz jej temperaturowej stabilności. Najpowszechniejszym jest cięcie AT, wykonywane pod kątem około 35° względem osi kryształu, dopuszczające częstotliwość w granicach od 1MHz do 300MHz. Rezonatory mogą oscylovwać w swojej podstawowej częstotliwości rezonansowej, albo jej trzeciej, piątej, a nawet jeszcze wyższej harmonicznej.

Stabilność częstotliwości jest zwykle wyrażana w postaci tolerancji w określonym zakresie temperatury pracy w stosunku do częstotliwości w temperaturze odniesienia.

Na przytoczonej rodzinie uogólnionych (parabolicznych) krzywych temperaturowych $\Delta f/f$ można zauważyć, że kryształy cięte pod małym kątem wykazują stosunkowo małe odchylenia częstot-

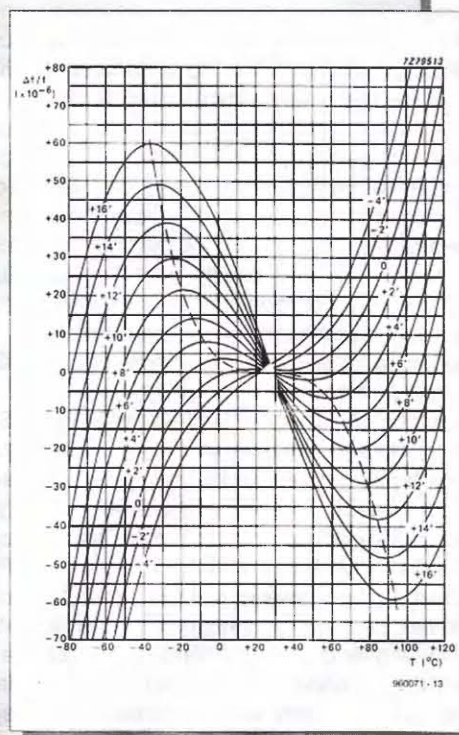
liwości w pobliżu środkowej temperatury zakresu, ale znaczne w temperaturze bardzo niskiej i bardzo wysokiej. Własności kryształów ciętych pod dużym kątem są odwrotne, wykazują one stosunkowo duże odchylenia w temperaturze bliskiej środkowej, ale zupełnie akceptowalne w całym zakresie temperatur.

Wybór kąta cięcia, gdy jest wymagana maksymalna precyzja częstotliwości, zależy więc od zastosowania. W aparaturze laboratoryjnej, działającej zawsze w temperaturze 20...30°C, oczywiście jest przydatny mały kąt cięcia, podczas gdy w aparaturze, która musi pracować w szerokim zakresie temperatur, trzeba zastosować kryształ o dużym kącie cięcia. Naturalnie najlepszym rozwiązaniem jest umieszczenie kryształu w termostacie w (niemal) stałej temperaturze.

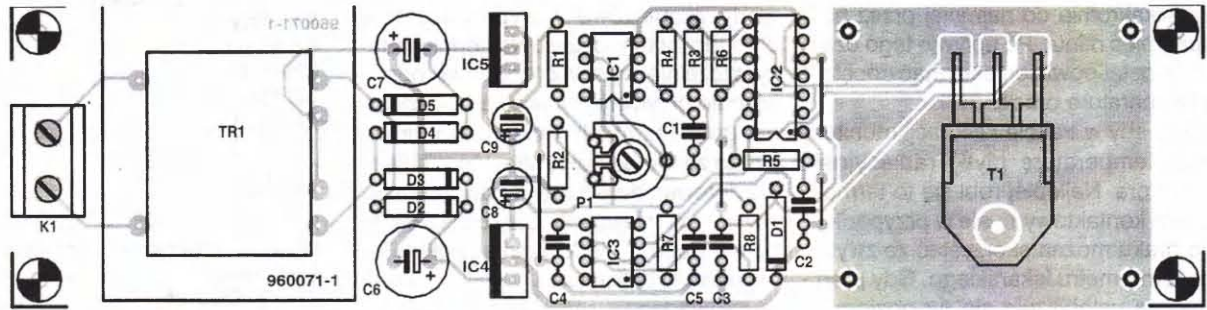
Jeżeli chodzi o starzenie się rezonatorów kwarcowych, kryteria są inne. Częstotliwość powinna być jak najmniejsza, czyli rezonator powinien pracować w swojej podstawowej częstotliwości. Ponadto, powinien być zamknięty w szczelnej szklanej bańce, zamiast w metalowej obudowie.

Zawsze jest godne polecenia posługi-

wanie się katalogami producentów, dostępnych zwykle nieodpłatnie.



2



Rys. 2. Zapewnienie płytki elementami jest łatwe, ale konstrukcja i montaż obudowy termostatu może nastręczyć pewnych trudności.

Tranzystor grzejący jest typu Darlingtona. W tym układzie można zastosować każdy tranzystor tego rodzaju, o opornościach baza-emiter $R_{BE1} \leq 5k\Omega$ i $R_{BE2} 80\Omega$. Prąd bazy takiego tranzystora jest mały, dzięki czemu moc tracona w przełącznikach CMOS jest minimalna, ale pomimo tego może sterować dużym prądem grzania. Napięcia dwóch szeregowo połączonych złącz baza-emiter sumują się i doskonale dają się mierzyć.

Zasilacz jest standardowy. Dla utrzymania niewielkich rozmiarów płytki drukowanej użyto transformatora sieciowego o mocy zaledwie 3,3VA, który jednak dostarcza układowi wymaganego prądu. Przy temperaturze grzania 40°C układ pobiera z części dodatniej zasilacza około 35mA. Podniesienie temperatury do 55°C zwiększa pobór prądu do około 55mA. Część ujemna zasilacza jest obciążona prądem około 20mA niezależnie od temperatury termostatu. Trzeba jednak pamiętać, że przez krótki czas (około 30s) po włączeniu zasilania tranzystor jest jeszcze zimny i pobiera maksymalny prąd, jakiego transformator może dostarczyć. Jest więc konieczne, aby transformator był typu odpornego na zwarcia.

Rys. 3. Przekrój obudowy termostatu pokazuje sposób opakowania styropianem tranzystora z rezonatorem kwarcowym.

Montaż

Termostat najlepiej oczywiście daje się zmontować na płytce drukowanej, pokazanej na **rysunku 2**. Trzeba tu zwrócić uwagę na fakt niepełnej zgodności rysunku rozmieszczenia elementów z fotografią na wstępie, ponieważ w stadium testowania prototypu okazało się konieczne dokonanie pewnych zmian. Większość elementów, za wyjątkiem tranzystora mocy, montuje się w tradycyjnej kolejności. Potencjometr P1 musi być dobrej jakości, o małym długoterminowym współczynniku temperatury. Najlepiej nadaje się do tego celu potencjometr montażowy o ceramicznym korpusie.

Do połączenia płytki z komorą termostatu służą cztery szpilkowe końcówki lutowicze (patrz rys. 2). Należy równocześnie wmontować trzy końcówki lutowicze, do których później zostanie przyłutowany T1. Ścieżki prowadzące do tego tranzystora zostały wykonane możliwie najwęższe, aby jak najmniej ciepła „wyciekało” do pozostałej części płytki.

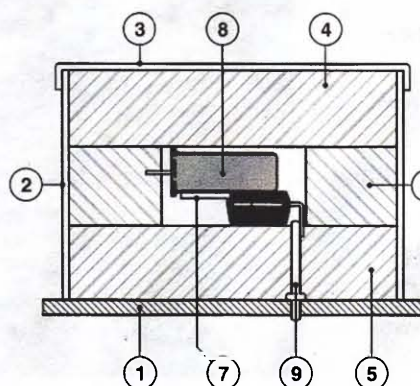
Komorę termostatu wykonuje się z pas-

ka cienkiej blachy ocynowanej o szerokości 30mm, zgiętej w czworokąt 40mm x 45mm. Tak ukształtowane pudełko trzeba przylutować do czterech uprzednio wspomnianych końcówek lutowiczych. Do jego wnętrza należy wcisnąć ciasno kałwałek styropianu o grubości około 5mm, nabijając go na końcówki lutowicze, a następnie przylutować do nich tranzystor wyprowadzeniem bazy i emitera, ale nie kolektora. Płytki radiacyjnej tranzystora powinna znaleźć się u góry. W czasie tych operacji nie można dopuścić do dotknięcia polistyrenu grotem lutownicy.

Kalibracja

Trzeba przekręcić potencjometr P1 w skrajne prawe położenie, a multimetr na zakresie 200mA prądu stałego włączyć pomiędzy dodatni biegun zasilania +8V a kolektor tranzystora T1. Po włączeniu zasilania multimetr powinien wskazywać zero. Należy ostrożnie pokręcając potencjometrem doprowadzić prąd tranzystora do 30mA. Prąd ten w czasie rozgrzewania się tranzystora szybko będzie malał. Po upływie około minuty należy ponownie doprowadzić wskazanie multimetru do 30mA. Taką

3



- 1: płytka drukowana
- 2: obudowa z blachy
- 3: wieczko
- 4: górna warstwa styropianu
- 5: dolna warstwa styropianu
- 6: styropianowe wypełnienie
- 7: grzejący tranzystor
- 8: rezonator kwarcowy
- 9: końcówka lutowicza

960071 - 12

Termostat dla kwarcu

regulację trzeba będzie jeszcze powtórzyć kilkakrotnie co najmniej przez następne pięć minut. Po upływie tego czasu termostat powinien osiągnąć docelową temperaturę pracy.

Ważne, aby w trakcie kalibracji monitorować temperaturę płytki radiacyjnej tranzystora. Najlepiej robi się to termometrem kontaktowym, ale w przypadku jego braku można skorzystać ze zwykłego termometru lekarskiego. Gdy prąd kolektora ustabilizuje się na poziomie 30mA, temperatura tranzystora powinna wynosić 40...50°C.

Jeżeli wszystko przebiegło pomyślnie, można przylutować wyprowadzenie kolektora do końcówki. Płytkę radiacyjną tranzystora należy posmarować pastą termoprzewodzącą i za pomocą mosiężnego zacisku lub przewiązania kilkoma zwojami żyłki nylonowej umocować do niej rezonator kwarcowy. Zwykle nie muszą one być od siebie izolowane.

Zakończenie

Trzeba teraz do wyprowadzeń rezonatora kwarcowego, unikając jego prze-

grzania, przylutować dwa cienkie przewody montażowe i wyprowadzić je z obudowy termostatu. Następnie należy szczelnie wypełnić obudowę odpowiednio przyciętymi kawałkami, względnie granulami, styropianu. Obudowę trzeba zamknąć pokrywką, którą należy przylutować do ścianek w dwóch przeciwnych miejscach. Cały czas powinno się dbać o niedotykanie grotem lutownicy do polistyrenu.

Wyprowadzenia rezonatora trzeba teraz przyciąć możliwie krótko i przylutować do obwodu oscylacyjnego. Wszystkie połączenia z masą powinny zostać doprowadzone do jednej końcówki, przykręconej do obudowy. Końcówka ta powinna zostać połączona linką montażową z masą układu głównego. Po połączeniu termostatu z głównym układem z pewnością trzeba będzie skorygować częstotliwość oscylatora kwarcowego. W normalnych warunkach termostat potrzebuje 10 do 15 minut na osiągnięcie stabilnej temperatury pracy. ■

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 4,7kΩ

R2: 470Ω

R3: 15kΩ

R4: 100kΩ

R5: 10kΩ

R6: 1kΩ

R7: 82kΩ

R8: 27kΩ

P1: 470Ω, potencjometr montażowy

Kondensatory

C1, C3...C5: 10nF

C2: 47nF

C6, C7: 100μF/25V, stojący

C8, C9: 10μF/63V, stojący

Półprzewodniki

D1...D5: 1N4001

T1: TIP142 (10kΩ/150Ω)

IC1: TL081

IC2: 4066

IC3: 555

IC4: 7808

IC5: 7908

Różne

K1: 2-stykowy blok śrubowy do montażu na płycie, rozstaw 7,5mm

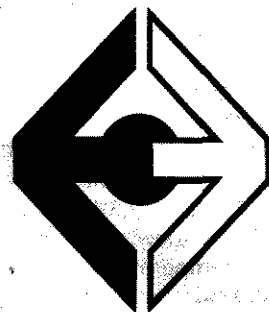
TR1: transformator sieciowy 2 x 9V/3,3VA odporny na zwarcia

Płytką drukowaną: nr zam. P-960071 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)

VIII TARGI ELEKTRONIKI, TELEKOMUNIKACJI I ELEKTROTECHNIKI

13-16.11.1997

TAREL '97



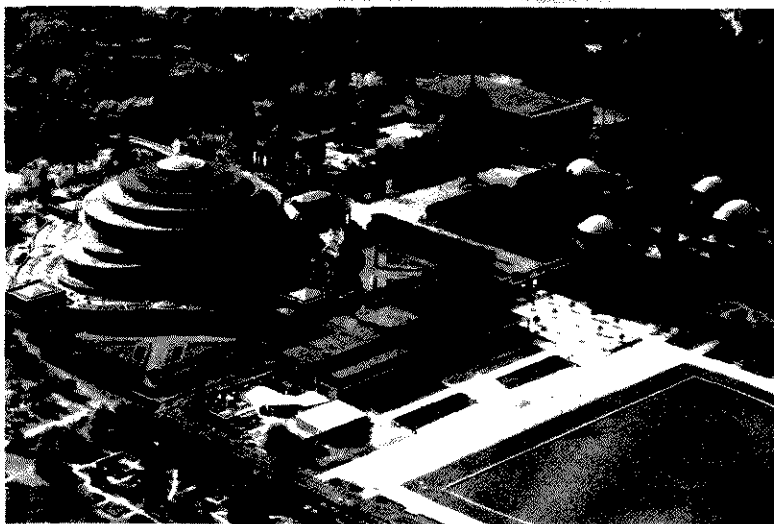
- urządzenia i akcesoria komputerowe
- telekomunikacja
- automatyka systemów sterowania
- maszyny, urządzenia i części zamienne
- instalacje, osprzęt i aparatura kontrolno-pomiarowa
- fonotechnika, technika biurowa i komunikacyjna



Zgłoszenia przyjmuje

**BIURO TARGÓW
WP HALA LUDOWA**

51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1
tel. centrali 0-71/72-81-41
tel./fax 0-71/48-36-78, 34-316-01





Podstawą projektu są trzy składniki:

- 1) program w języku QuickBasic (QBASIC) v. 4.5,
- 2) port równoległy w komputerze oraz
- 3) dowolny modem w systemie Hayesa, zewnętrzny lub wewnętrzny, posiadający homologację.

Przypuszczamy, że - biorąc pod uwagę podaż używanych komputerów, nie-

ustannie spadające ceny modemów oraz wielki wybór oprogramowania oferowanego przez różnych producentów - zaopatrzenie się w te podstawowe składniki nie będzie kłopotliwe. W każdym razie całkowity wysiłek przeznaczony na ich zdobycie będzie wart uzyskanego wyniku, gdy porównamy go do nakładu pracy poświęconej na

W tym artykule omawiamy system, umożliwiający sterowanie i sprawdzanie stanu domowych urządzeń elektrycznych przy użyciu poleceń, wysyłanych poprzez publiczną sieć telefoniczną. Zbędne są kolejne pudełka wypełnione hardwarem, nie trzeba uzyskiwać homologacji: wystarczy dysponować po obydwu końcach przewodu komputerem i modemem, zgodnym z protokołem Hayesa. Nie muszą to być modele dopiero co przyniesione ze sklepu: wystarczy odkurzyć nawet bardzo stare komputery 286 AT oraz modemy 2400 bodów, a wykonają one zadanie.

David i Peter Hildenhagen

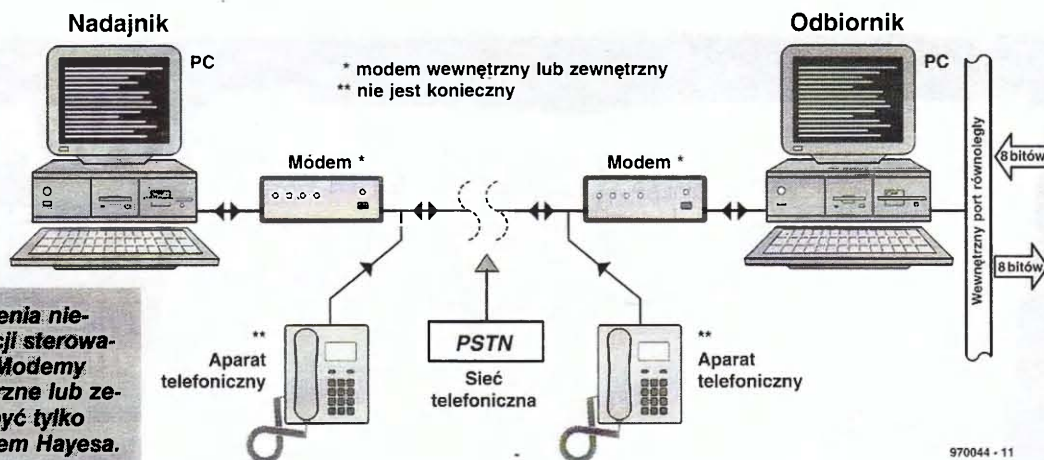
Tabela 1. Główne komendy AT protokołu Hayesa

Komenda AT	Znaczenie
A	Odpowiedzieć na wywołanie
D	Wybrać numer
P	Stosować wybieranie impulsowe
T	Stosować wybieranie tonowe
	Pauza
W	Czekać na ton wybierania
L0-3	Poziom głośności: 0 (wyłączony), 1, 2, 3 (maks.)
+++	Przełączyć na tryb On-Line Command
H	Odwiesić słuchawkę (koniec połączenia)
X1	Wyłączyć wykrywanie tonu wybierania i tonu zajętości
Sn?	Pytanie o wartość rejestru Sn
Sn=x	Ładować wartość x do rejestru Sn

Przykład: AT X1 DT 0.0123 45678

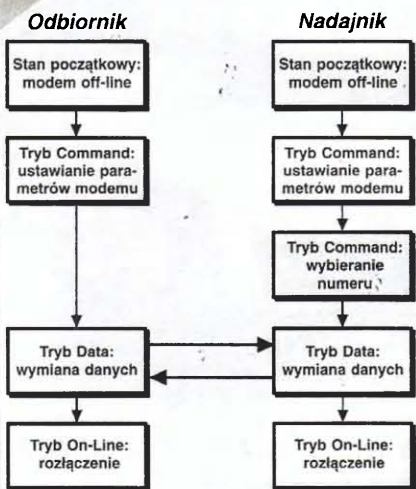
Możliwe zastosowanie w systemie z centralą telefoniczną, która dla wyjścia „na miasto” wymaga liczby 0, po której następuje pauza.

1



Rys. 1. Oto urządzenia niezbędne do realizacji sterowania przez telefon. Modemy mogą być wewnętrzne lub zewnętrzne, muszą być tylko zgodne z protokołem Hayesa.

2



970044 - 12

Rys. 2. Algorytm programów wykonywanych w komputerach na obu końcach przewodu.

zbudowanie specjalnego odbiornika ze sterowaniem w systemie DTMF, z mnogością różnych funkcji dodatkowych. Napisałem program uproszczony do granic możliwości, a jednocześnie umożliwiający eksperymenty i dostosowanie do osobistych wymagań. Naprawdę, ten artykuł skierowany jest głównie do tych spośród naszych Czytelników, którzy lubią doświadczenia, a jednocześnie dysponują starszym komputerem i mogą go przeznaczyć do takich celów. Zaczniemy jednak od przyjrzenia się konfiguracji składników tworzących ten system.

Wspaniała idea

Idea jest prosta, jak widać na rysunku 1. Ukazane na nim urządzenia są zna-

ne właścicielom komputerów PC oraz wszystkim Czytelnikom, mającym do komputerów choćby tylko okazyny dostęp. Fakt, że stosujemy dostępne w handlu i homologowane modemy (na przykład niedrogie wewnętrzne lub zewnętrzne modele o szybkości 14400b/s), pozwala systemowi na bezproblemowe przekazywanie poleceń przez sieć telefoniczną. Jakich poleceń? No cóż, co myślicie o włączeniu ekspresu do kawy, opuszczeniu (napędzanych silnikiem elektrycznym) rolet, chroniących przed słońcem albo, na przykład, o nadzorowaniu systemu alarmowego w domu lub w mieszkaniu? To wszystko będzie możliwe z dowolnego miejsca, gdzie zainstalowany jest komputer z modemem.

Funkcjonowanie systemu pokazuje sieć działań na rysunku 2. Stacja odbierająca odsyła do nadajnika sygnał potwierdzający, że polecenie zostało odebrane i zrozumiane. Dzieje się to dla dania użytkownikowi systemu pewności, że każda z wysłanych przed

chwilą komend została odebrana bez zniekształceń. System, który opisujemy, służy do eksperymentów, a umożliwia sterowanie ośmioma urządzeniami, zaś działanie innych ośmiu pozwala nadzorować.

Trochę o modemach

Jeżeli nie wszystkie, to większość modemów stosowanych do telefonicznej łączności między komputerami zgodna jest przynajmniej z częścią ustaleń znanych jako „Hayes Modem Command Set”, a po polsku - protokół Hayesa. Często protokół ten bywa określany mianem „AT Command Set”, ponieważ wszystkie jego komendy zaczynają się literami AT, pochodzącymi od angielskiego słowa attention, czyli: uwaga. W instrukcji każdego modemu powinien być zamieszczony spis komend AT, które modem ten rozpoznaje. My zaś w tabeli 1 podajemy podstawowe komendy AT, zastosowane w oprogramowaniu do naszego systemu.

Tabela 2. Funkcje styków portu równoległego

Sygnał	Numer (25-stykowe sub-D)	Numer (36-stykowe Centronics)
STROBE (strobowanie)	1	1
Data 0...7 (dane)	2...9	2...9
Acknowledge (potwierdzenie)	10	10
BUSY (zajętość)	11	11
Paper empty (brak papieru)	12	12
Select (wybór)	13	13
Auto Linefeed (przesunięcie linii)	14	14
Error (błąd)	15	32
Reset (zerowanie)	16	31
Select input (wybór wejścia)	17	36
Ground (0V) (masa)	18...25	19...30, 33
Signal Ground (masa sygnałowa)		16
Chassis Ground (masa chassis)		17
+5V (zasilanie)		18
Nie używane		34, 35

Tabela 3. Wybór adresów portu równoległego

Port	Rejestr danych	Rejestr stanu	Rejestr sterowania
LPT1	3BCh	3BDh	3Beh
LPT2	378h	379h	37Ah
LPT3	278h	279h	27Ah
LPT4	2BCh	2BDh	2Beh

Modemy pracują na ogół w jednym z trzech trybów: Command Mode, Data Mode albo On-Line Command Mode. Tryb Command Mode jest używany do wysłania poleceń AT do modemu, zainicjowania go i nawiązania połączenia. Gdy już połączenie zostało zatwierdzone (to znaczy: po ustaleniu szybkości transmisji), następuje przełączenie modemu na tryb Data Mode dla wymiany danych. W tym trybie modem nie potrafi wykonywać poleceń AT. Po zakończeniu wymiany danych modem przechodzi w tryb On-Line Command Mode, który umożliwia przejście w stan off-line. Modem może teraz znowu przetwarzać polecenia AT.

W ramach poleceń AT zarezerwowana jest specjalna funkcja dla tak zwanych rejestrów S, służących do programowania i pamiętania podstawowych ustawień modemu. Głównym rejestrem S jest S0, który włącza/wyłącza automatyczne odpowiadanie (auto-answer). Musimy wspomnieć, że niektóre starsze modele modemów wymagają wstawienia wartości 5 do rejestru S28, co jest konieczne do połączenia o szybkości 9600 bodów.

Zagadnienie portów równoległych

Cyfrowe dane wyjściowe, czyli bity, sterujące zewnętrznymi urządzeniami elektrycznymi po stronie odbiornika, podawane są na 8 linii danych równoległego portu drukarki (D0...D7, styki 2...9). Dane wejściowe odczytywane są przez ten sam port za pośrednictwem rejestru stanu (Status Register - styki 10, 11, 12, 13, 15) i rejestru sterowania (Control Register - styki 1, 14 i 16). Wszystkie te numery odnoszą się do 25-stykowego gniazda sub-D portu równoległego. W tabeli 2 pokazujemy nazwy sygnałów i odpowiadające im numery styków 36-stykowego złącza Centronics. Tą drogą 8-bitowe sygnały wchodzi i wychodzą, a ich ruch odbywa się pod kontrolą programu napisanego w języku QBASIC. Poziomy bitu

BUSY w rejestrze stanu jest odwrócony, natomiast linie STROBE i AUTOFEED mają poziom aktywny niski. Wszystkie trzy linie mogą zostać odwrócone, jeżeli użytkownik chce zmodyfikować program i/albo konfigurację urządzeń, jak pokazano tutaj.

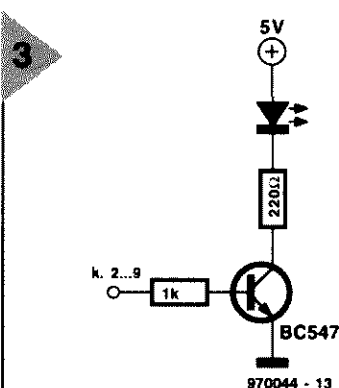
Zwyczajowe adresy rejestrów danych, stanu i sterowania portów równoległych ukazane są w tabeli 3. Użytkownicy będą potrzebować tych informacji później, jeżeli postanowią zaadaptować program do użytku z, na przykład, portem LPT2. W przypadku wątpliwości, dotyczących portów LPT i ich dostępności w komputerze, należy wejść do setupu BIOS-a albo skorzystać z odpowiedniego programu diagnostycznego (np. MSD - Microsoft Diagnostics).

Programy

W komputerze wysyłającym sygnały używany jest program **TX.BAS**, natomiast w komputerze odbierającym sygnały - program **RX.BAS**. Obydwa programy są dostępne na dyskietce oferowanej przez Dział Obsługi Czytelników (nr zam. 976005-1, patrz str. 64). Dla nawiązania połączenia należy uruchomić program **RX.BAS**, a po nim program **TX.BAS**; innymi słowami, maszyna sterowana powinna być w pogotowiu przez cały czas.

Obydwa programy rozpoczynają się procedurami ustawiającymi parametry portu szeregowego, do którego dołączony jest modem. (Niestety, QBASIC ogranicza szybkość transmisji do 9600b/s. Na szczęście większość modemów klas 14400 i 28800 potrafi bez żadnego problemu wyhamować do prędkości 9600 albo nawet jeszcze mniejszej.) Z kolei wysyłana jest sekwencja komend AT do modemu dla ustawienia różnych parametrów i rozpoczęcia wybierania numeru. Po ustanowieniu połączenia modem w nadajniku przestawia się w tryb on-line. Użytkownik może wówczas wprowadzić liczbę od 1 do 8 dla ustawienia bitów D0...D7 w rejestrze danych drukarki komputera po drugiej stronie przewodu. Odebrana liczba jest odsyłana jako echo dla potwierdzenia, że polecenie zostało odebrane i przekazane do podprocedury SUB OUTPUT.

Bity w rejestrze danych i sygnały wejściowe podawane do portu równoległego (rejestrzy stanu i sterujący) mogą zostać „przesłuchane” poprzez naciśnięcie klawisza „S”. Aby zrozumieć liczbę odsyłaną przez komputer-odbiornik,

**Rys. 3. Interfejs wyjściowy (jeden z ośmiu).**

musicie przetworzyć je do postaci binarnej. Na przykład komunikat:

output status: 173

oznacza, że na wyjściu komputera-odbiornika ustawione zostały następujące bity:

$$173 = 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = \\ = \text{binarne } 10101101$$

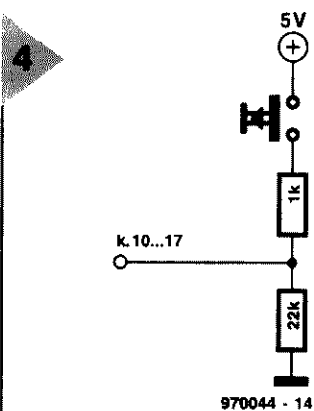
Konfiguracja wyjściowa linii danych jest więc taka:

Końcówka: 2 3 4 5 6 7 8 9
Poziom: H L H L H H L H

Poziomy podane do linii wejściowych są odczytywane w podobny sposób (zwróćcie uwagę na brak kolejności):

Końcówka: 1 10 11 12 13 14 15 16
Wartość: 20 26 27 25 24 21 23 22

Procedura SUB OUTPUT w programie odbiorczym aranżuje wyjście danych

**Rys. 4. Interfejs wejściowy (jeden z ośmiu).**

Rys. 5. Fragment programu nadawczego TX.BAS. Tutaj widoczna jest część odpowiadająca za uruchomienie modemu.

5

w porcie równoległym. Tutaj zastosowana została pewna sztuczka: Poszczególne końcówki są adresowane przy pomocy kombinacji XOR, czyli zmieniany jest tylko ten bit, który ma uzyskać nową wartość - wszystkie pozostałe bity utrzymują swe wartości. Procedura SUB STATUS w programie odbiorczym wykonuje kombinację XOR z pierwszymi pięcioma bitami rejestru stanu i z trzema pierwszymi bitami rejestru sterowania. Możliwe jest zakończenie programu klawiszem Esc. Przerwywa on połączenie z drugim komputerem, a obydwie modemy przechodzą w tryb off-line.

Elektronika interfejsu portu

Każda z linii danych portu równoległego w komputerze odbiorczym może zostać wyposażona w wyjście z jednym

tranzystorem i diodą LED, jak na **rysunku 3**. Równie prosty jest układ wejściowy, zawierający tylko dwa rezystory w każdej linii sterującej lub linii stanu (**rysunek 4**). Przycisk może być dowolnym normalnie otwartym stykiem, takim, jak przekaźnik czujnika w domowym systemie alarmowym.

Zasilanie układu proponujemy powierzyć stabilizatorowi napięcia 7805. **Uwaga:** Czytelnikom zainteresowanym pogłębieniem i usystematyzowaniem wiedzy na temat modemów i ich zastosowania polecamy książkę Sławomira Osiaka „Od modemu do Internetu”, wydaną przez Nakom (Poznań 1997).

```
*****
** Remote Control by Telephone
** Transmit Program
** Peter Hildenhagen David Hildenhagen
** Copyright 1997 Segment BV, Beek, The Netherlands
*****
DECLARE SUB DELAY (pause%)
DEFINT A-Z
'Note: QBasic does not support COM3 & COM4!!
OPEN "COM2:2400,N,8,1" FOR RANDOM AS #1 LEN = 256 'Ser. interface
'Modem setup
'Max. 9600 Baud
'phone number

TelNr$ = "12345"

PRINT "AT DT" + TelNr$ 'echo setting
PRINT #1, "AT DT" + TelNr$ 'initialise modem
'change if necessary!
DO 'main loop
  KeyIn$ = UCASE$(INKEY$) 'scan keyboard and change
  'input to upper case

  IF KeyIn$ = CHR$(27) THEN 'Exit? (Esc pressed)
    EXIT DO
  ELSEIF ((KeyIn$ > "0") AND (KeyIn$ <= "9")) OR (KeyIn$ = "S") THEN
    PRINT #1, CHR$(13) + "Command " + KeyIn$ + CHR$(13);
  END IF
```

ELTRON

**Kompetentny partner
w elektronice**



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki,
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

**SGS-THOMSON, TOSHIBA,
SAMSUNG, SEMIKRON,
DIOTEC, AVX KYOCERA, WIMA**

50-053 Wrocław, ul. Szewska 3

tel. (071) 343 97 55, 44 25 32, fax: (071) 44 11 41

01-793 Warszawa, ul. Rydygiera 12, tel./fax: (022) 663 47 84

80-748 Gdańsk, ul. Chmielna 26, tel./fax: (058) 46 28 47



**K. Sawicki
electronics**

01-909 Warszawa ul. Sokratesa 7
tel. (0-22) 35-93-50, 35-90-71 w.121
fax: (0-22) 633-55-76

NOWY ADRES!

μP**	EPROM**	DRAM i SIM*
Z80 - 2.00	2716 - 0.60	4x256(DIP) - 1.40
Z80A - 2.20	2732 - 0.70	4x256(SOJ) - 0.95
Z80B - 2.50	2764 - 0.95	4x256(ZIP) - 1.50
8031 - 2.50	27128 - 0.95	1Mx1(SOJ) - 1.25
80C31 - 3.30	27256 - 1.40	1Mx1(ZIP) - 0.75
8251 - 1.20	27512 - 2.95	1Mx1(SOJ) - 1.25
8253 - 1.80	27C64 - 1.80	1Mx4(SOJ) - 6.50
8255 - 1.90	27C128 - 1.90	VR42426(ZIGZAC) - 9.00
8279 - 2.50	27C256 - 2.10	4Mx1(SOJ) - 7.00
8748 - 5.95	27C512 - 3.40	4Mx9 - 65.00
8749 - 9.50	27C010 - 3.70	1Mx9-7 - 18.00
8751 - 12.50	27C020 - 6.70	4Mx9-7 - 85.00
87C51 - 15.50	27C040 - 11.00	PS4MB (32chip) - 35.00
89C51 - 17.00		PS8MB - 95.00

* ceny ruchome
** elementy nie
obrobione
(obrobka +10%)

Zestawy komputerowe:

Zestaw Pentium 60
705,- zł netto

Zestaw Pentium 90
830,- zł netto

Używane monitory do zestawów:

VGA mono - 140 zł; VGA kolor - 270 zł;
SVGA - 400 zł

SRAM**
6116 - 1.10
2016 - 0.70
6264 - 1.85
SMD6264- 1.45
62256 - 1.90
628128 - 9.50

PRZEDAŻNIKI

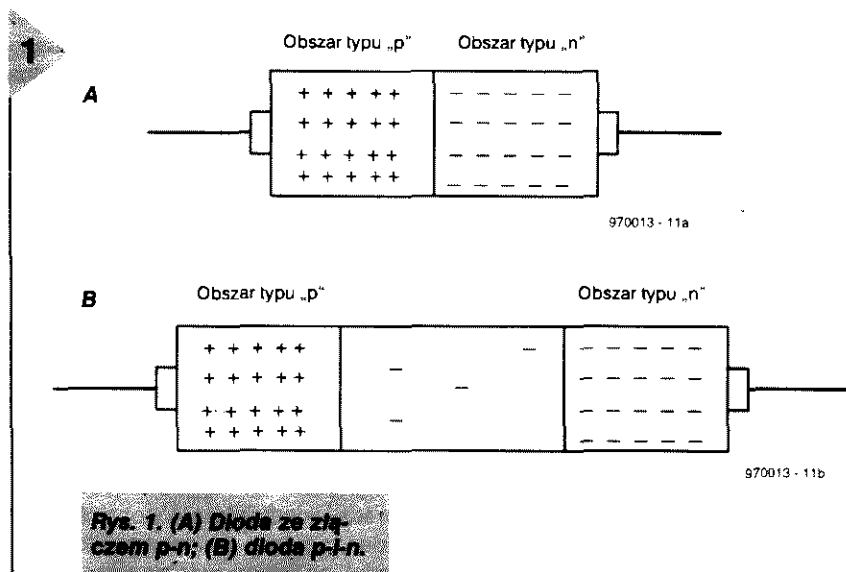
PK12M
PK5M
PK24M
powyżej 10.000 sztuk
cena za 1 szt. 1.4

Podano ceny netto (+22% VAT)

**Oferta
specjalna:
HURT/DETAL**

MB 486VLB - 90/110 grafika PCI 1MB (2MB) - 55/70
MB 486PCI - 110/130 FDD 1.44 - 47/55
MB Intel P-100 - 120/140 Zasilacz 200W - 40/45
MB SiS P-166 - 160/180 Obudowa DeskTop - 55/65

ZASTOSOWANIA DIODY PIN



Rys. 1. (A) Dioda ze złączem p-n; (B) dioda p-i-n.

Rozważmy niektóre zastosowania diody p-i-n. Większość współczesnych transceiverów radiowych (tj. nadajników-odbiorników) wykorzystuje „przełączniki” przełączające z nadawania na odbiór i odwrotnie. Bezstykowe przełączanie realizują zwykle diody p-i-n. Filtry pośredniej częstotliwości odbiornika i filtry pasmowe stopni wstępnych w.cz. są wybierane przełącznikiem na płycie czołowej, przewodzącym jedynie prąd stały. Jak? Znowu diody p-i-n. Te ciekawe, niewielkie elementy umożliwiają nam przełączanie w.cz., pośredniej częstotliwości i częstotliwości akustycznych bez potrzeby ciągnięcia samych sygnałów przez całą skrzynkę. W tym artykule przekonamy się, jak działa taki obwód.

Dioda p-i-n różni się od standardowego złącza p-n (patrz **rys. 1A**). Zawiera ona obszar izolujący (samoistny, ang. intrinsic, stąd „i” w symbolu „p-i-n”) pomiędzy obszarami typu „p” i „n” (**rys. 1B**). Stąd jest przyrządem półprzewodnikowym wieloobszarowym, mimo że ma tylko dwie elektrody. Obszar „i” w rzeczywistości nie jest prawdziwym izolatorem półprzewodnikowym, ale raczej bardzo mało domieszkowanym obszarem „n”. Nazywa się go obszarem samoistnym, ponieważ zawiera bardzo niewiele nośników ładunku dla podtrzymywania przepływu prądu elektrycznego.

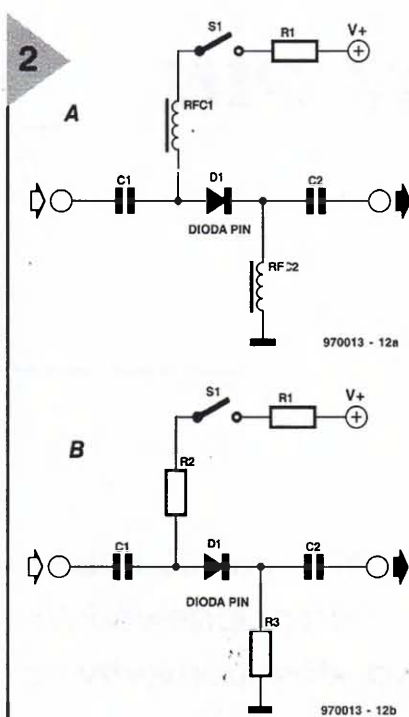
Jeśli do diody p-i-n zostanie przyłożony potencjał w kierunku przewodzenia, nośniki ładunku będą wstrzykiwane do obszaru „i” z obydwu obszarów, zarówno „n”, jak i „p”. Jednak mało domieszkowana konstrukcja obszaru samoistnego powoduje, że nośniki ładunków typów „p” i „n” nie rekombinują natychmiast (jak w diodzie o złączu p-n). Istnieje pewien okres opóźnienia rekombinacji. W wyniku zjawiska tego opóźnienia w obszarze „i” występuje pewna niewielka, ale skończona liczba niezrekombinowanych nośników. W rezultacie rezystywność obszaru „i” jest bardzo mała.

Jednym z zastosowań, wynikających z opóźnienia przenoszenia sygnału przez obszar samoistny, jest możliwość wykorzystania diody p-i-n jako przesuwnika fazowego w.cz. W niektórych antenach mikrofalowych przesuwanie fazy dokonuje się za pośrednictwem diod p-i-n włączonych szeregowo z linią sygnałową. Aczkolwiek istnieją inne rozwiązania przesuwników fazowych, użytecznych w tym zakresie częstotliwości, diody p-i-n nie tracą popularności.

Przy małych poziomach mocy sygnału stosuje się kilka rodzajów obwodów diod p-i-n. Większość z nich jest dobrze znana czytelnikom, ale niektóre mógłby prawdopodobnie rozpoznać tylko ktoś z pewnym doświadczeniem w dziedzi-

Dioda p-i-n (lub PIN) jest diodą półprzewodnikową, która pomiędzy obszarami typu „p” oraz „n” zawiera obszar półprzewodnika samoistnego (typu „i”). Warstwa zubożona związana ze złączem p-n jest całkowicie zawarta w obszarze typu „i” struktury p-i-n. Przy małych częstotliwościach sygnału dioda zachowuje się podobnie do normalnego złącza p-n, ale przy wielkich częstotliwościach wykazuje zmienną rezystancję. Dioda p-i-n jest szeroko stosowana jako modulator i przełącznik w układach mikrofalowych.

J. J. Carr, BSc, MSEE



Rys. 2. Układy przełączające z szeregową diodą p-i-n: (A) obciążony dławikiem w.cz., (B) obciążony rezystorem.

nie układów przełączających w zakresie UHF i wyższych. Diody p-i-n NTE-553 i ECG-553 mogą rozpraszać moc do 200mW i mają obudowy o standardowym, cylindrycznym kształcie. Natomiast przyrządy NTE-555 i ECG-555 wykorzystują płaskie obudowy UHF i mogą rozpraszać do 400mW. Tych właśnie diod użyłem do eksperymentów, związanych z napisaniem tego artykułu, ponieważ znajdują się na liście zamienników punktów serwisowych i obie, ECG i NTE, są szeroko dostępne w lokalnych magazynach części. Inną alternatywą mogłaby być trudniej osiągalna MPN3404 w plastikowej obudowie TO-92.

Sygnały wielkich częstotliwości przechodzą przez przyrządy p-i-n i w rzeczywistości widzą je po prostu jako równoległy kondensator płytowy. Diody p-i-n możemy wykorzystywać jako elektroniczne przełączniki sygnałów w.cz., jako linie opóźniające bądź przesuwniki fazowe w.cz. lub jako modulatory amplitudy.

Układ przełączający z diodą p-i-n

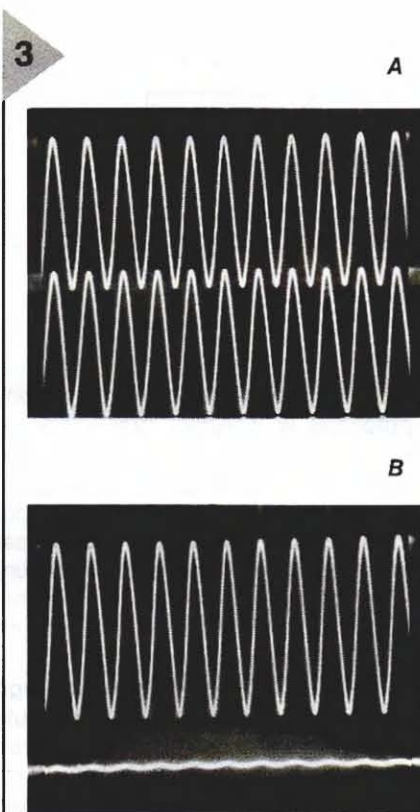
Diody p-i-n mogą być wykorzystane jako przełączniki w połączeniach szeregowym albo równoległym. **Rysunek 2**

przedstawia dwa podobne układy przełączające. W układzie na rysunku 2A dioda (D1) jest połączona szeregowo z linią sygnałową. Gdy dioda przewodzi, rezystancja toru sygnału jest mała, a gdy dioda jest wyłączona, bardzo duża (na tym polega działanie przełączające). Gdy klucz S1 jest otwarty, dioda nie jest spolaryzowana, a obwód jest otwarty na skutek bardzo dużej rezystancji szeregowej. Natomiast gdy S1 zostanie zwarty, dioda jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia i tor sygnału ma teraz małą rezystancję. Stosunek rezystancji wyłączonej do rezystan-

(oscilloskop był ustawiony tak, by pokazywał tylko kilka przebiegów 455kHz). Górny przebieg na rysunku 3A przedstawia sygnał wejściowy, a dolny wyjściowy. Wartość międzyszczytowa niemal nie tłumionego sygnału wyjściowego jest równa 1200mV. Przebieg na rysunku 3B przedstawia ten sam sygnał, gdy obwód jest otwarty (tj. napięcie stałe 12V odłączone), ale przy oscyloskopie pozostawionym na tej samej czułości. Zwiększenie czułości oscyloskopu ujawniło przesłuch 12mV. Oznacza to, że ten najprostszy obwód zapewnia stosunek sygnału włączonego do wyłączonego 100:1, czyli 40dB izolacji. (Uwaga: w tym eksperymencie były użyte diody p-i-n z gorącymi nośnikami ECG-555 i NTE-555).

Rysunek 4 przedstawia przełącznik z równoległą diodą p-i-n. W tym przypadku dioda jest umieszczona poza linią sygnałową, a nie szeregowo z nią. Gdy dioda jest wyłączona, rezystancja obciążająca tor sygnału jest duża, a praca układu niezakończona. Ale jeśli dioda zostanie włączona (klucz S1 zwarty), na linii pojawia się niemal czyste zwarcie. Ten układ wyłącza się, gdy dioda jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia. Jest to działanie przeciwne do przełącznika szeregowego, w którym polaryzacja diody w kierunku przewodzenia powoduje zwarcie przełącznika.

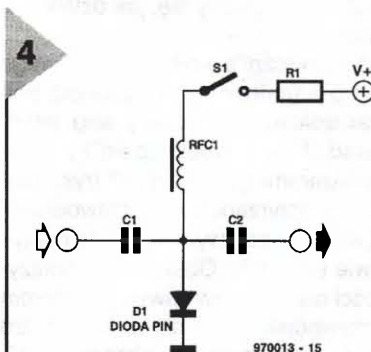
Układ szeregowo-równoległy widać na **rysunku 5**. Diody D1 i D2 są tu włączone szeregowo, natomiast D3 równolegle z linią sygnałową. D1 i D2 przewodzą po przyłożeniu potencjału dodatniego, podczas gdy D3 - ujemnego. Gdy klucz S1 jest w dolnym położeniu, potencjał przyłożony do złącz diod jest dodatni. W wyniku tego diody D1 i D2 są spolaryzowane w kierunku przewodzenia



Rys. 3. Przebiegi wejściowy i wyjściowy w zwartym i rozwartym obwodzie przełączającym.

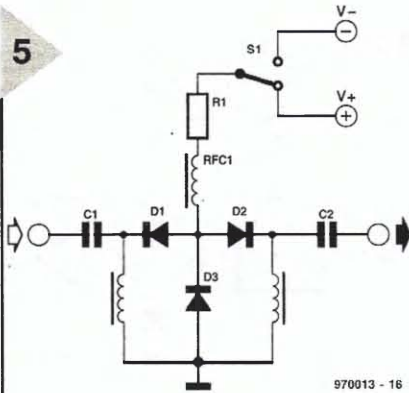
cji włączonej diody jest miarą izolacji, jaką można uzyskać w tym obwodzie. Para dławików w.cz. (RFC1 i RFC2) ma zapewnić dużą impedancję dla w.cz., podczas gdy ich impedancja stałoprądowa jest mała.

Rysunek 2B jest podobny do 2A z wyjątkiem pominięcia dławików i dodania rezystora. **Rysunek 3** przedstawia wynik testu, jaki przeprowadziłem w układzie jak na rysunku 2B, wykorzystując sygnał pośredniej częstotliwości 455kHz



Rys. 4. Równoległy układ przełączający.

5



Rys. 5. Szeregowo-równoległy układ przełączający.

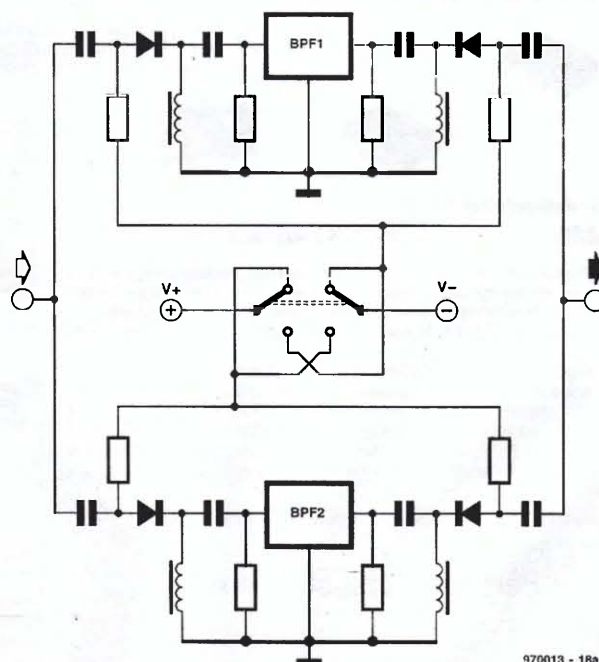
i dzięki temu mają małą rezystancję. Jednocześnie D3 jest silnie spolaryzowana wstecznie, tak że ma bardzo dużą rezystancję. Sygnał przechodzi od wejścia do wyjścia zasadniczo niezmienny (większość diod p-i-n ma bardzo małą rezystancję szeregową). Jeśli jednak klucz S1 przyjmie górną pozycję, powstanie sytuacja odwrotna. W tym przypadku przyłożony potencjał jest ujemny, tak że diody D1-D2 są spolaryzowane wstecznie (i wykazują dużą rezystancję szeregową), a D3 jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia (i ma małą rezystancję szeregową). Takie działanie układu powoduje ogromne tłumienie sygnału pomiędzy wejściem a wyjściem.

Inne zastosowania diod p-i-n

Działające jak klucze diody p-i-n mogą służyć do przełączania urządzeń takich jak tłumiki, filtry i wzmacniacze na wejściu i wyjściu układów. Standardową praktyką we współczesnym sprzęcie radiowym stało się przełączanie napięć stałych polaryzujących diody p-i-n zamiast bezpośredniego przełączania sygnałów w.c.z. lub pośredniej częstotliwości. W pewnych przypadkach do odłączenia nadajnika można użyć po prostu diody p-i-n wprowadzającej zwarcie w kanale nadawania. Dioda p-i-n może również działać jako modulator amplitudy. W tym zastosowaniu dioda p-i-n jest włączona równolegle do linii transmisyjnej lub wsunięta w jeden koniec odcinka falowodu

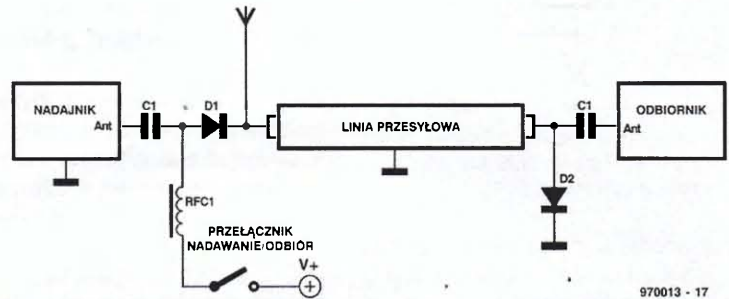
Rys. 7. Przełączanie pasmowoprzepustowych filtrów pośredniej częstotliwości (BPF).

7



970013 - 18a

6



970013 - 17

Rys. 6. Przełączanie nadawanie/odbioru diodą p-i-n.

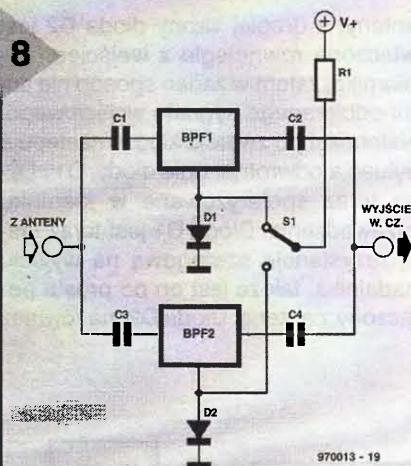
korzystają modele pracujące w zakresie od niskich zakresów w.c.z. do mikrofal. Kiedy widzisz tak zwany „bezystykowy przełącznik nadawanie/odbior” niemal na pewno jest to układ z diodą p-i-n taki, jak na rysunku 6. Gdy klucz jest rozwarty, diody D1 i D2 nie są spolaryzowane, tak że dla sygnału stanowią wielką impedancję. Dioda D1 jest włączona szeregowo w torze sygnału nadajnika, toteż blokuje mu dostęp do

anteny; z drugiej strony dioda D2 jest włączona równolegle z wejściem odbiornika, zatem w żaden sposób nie tłumienia odbieranego sygnału wejściowego. Natomiast po zwarceniu klucza następuje sytuacja odwrotna: obie diody, D1 i D2, są teraz spolaryzowane w kierunku przewodzenia. Dioda D1 jest teraz małą rezystancją szeregową na wyjściu nadajnika, tak że jest on po prostu połączony z anteną. Dioda D2 ma również

małą rezystancję, a ponieważ jest włączona równolegle z wejściem odbiornika, powoduje jego zwieranie.

Rysunek 7 przedstawia sposób, w jaki rozmaite pasmowoprzepustowe filtry pośredniej częstotliwości są wybierane wyłączenie za pomocą napięć stałych, doprowadzonych przewodami biegnącymi wewnątrz skrzynki, pomiędzy obwodami a płytą czołową. Gdy klucz ma pozycję jak na rysunku, do diod filtru 2 dochodzi napięcie $V+$, a napięcie $V-$ do tychże w filtrze BPF1; w ten sposób filtr 2 jest aktywny, a BPF1 zablokowany. Gdy klucz znajdzie się w przeciwnej

8



Rys. 8. Przełącznik filtrów wejściowych.

pozycji, spowoduje włączenie drugiego filtru. Ten sam sposób może być wykorzystany do przełączania wejścia odbiornika lub oscylatora lokalnego do wybierania elementów LC dla różnych pasm.

Inną metodę wyboru filtrów przedstawia rysunek 8. Układ ten jest częścią obwodów wejściowych wielopasmowego

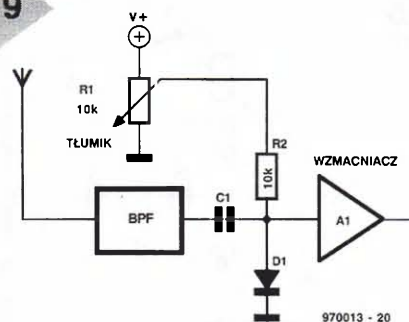
odbiornika krótkofalowego Heathkit SW-7800.

W układzie na rysunku 8 umieszczono przełącznik S1, służący do podawania lub odłączania stałego potencjału +12V polaryzującego diody, jednak w rzeczywistym odbiorniku potencjał ten jest sterowany cyfrowo. Cyfrowe elementy logiczne wykrywają, które z trzydziestu pasm ma być wykorzystane i odpowiednio wybierają wejściowy filtr w.cz.

Tłumiki z diodami p-i-n

Innym zastosowaniem diod p-i-n jest regulowany napięciowo tłumik w.cz. Dzięki swojej charakterystyce o zmiennej rezystancji dioda p-i-n może być wykorzystana w rozmaitych układach tłumików. Jednym z najprostszych jest tłumik równoległy z rysunku 9. Dioda p-i-n działa tutaj jak sterowany elektrycznie rezystor zmienny. Rezystancja pomiędzy końcówkami diody jest funkcją przyłożonego napięcia polaryzacji. Napięcie to, a zarazem stopień tłumienia sygnału w.cz., jest proporcjonalne do nastawy potencjometru R1. Rezystor

9



Rys. 9. Prosty układ regulowanego tłumika w.cz.

szeregowy (R2) służy do ograniczenia prądu, gdy dioda jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia. Ten krok jest niezbędny, ponieważ dioda staje się bardzo małą rezystancją, gdy zostanie przekroczony pewien, dość niski potencjał. Układ ten jest wykorzystywany w niektórych współczesnych odbiornikach jako automatyczna regulacja wzmocnienia w.cz.



Soyter
Components

Polska – Soyter Ltd.
01-497 Warszawa, ul. Zeusa 7
tel./fax: (0-22) 638 00 62
tel.: (0-22) 685 30 04
tel. kom: 0-902-92 776
e-mail: soyter@polbox.com

Niemcy – Soyter
D-28201 Bremen Kornstr. 295
tel: +49 421 55 40 15
fax: +49 421 55 78 730

PhotoMOS



Matsushita
Automation
Controls

Półprzewodnikowe dzieło sztuki

PhotoMOS-przełączniki XXI wieku

Przełącznik PhotoMOS składa się z członu sprzęgającego wejście z wyjściem, z diody LED po stronie sterującej (we) i fotoelementu po stronie wykonawczej (wy). Ten fotoelement zamienia światło diody LED w prąd i tym sposobem steruje tranzystorem MOSFET. To znaczy, że FET jest całkowicie niezależny od przełączanego obciążenia.

Istotnymi właściwościami MOSFET-ów w stanie wysterowanym jest to, że nie wykazują żadnego napięcia modulowanego a prąd może przewodzić w obu kierunkach. W konsekwencji tego przełączniki PhotoMOS mogą łączyć pewnie od V do 1000V i od A do 0,5A (i więcej). Pracują szybko, bezszmerowo i bez stanów nieustalonych. Żywotność i niezawodność jest znacznie wyższa niż przełączników mechanicznych. Rezystancja wyjściowa pozostaje stała podczas całego użycia.

Szczegółowe informacje wysyłamy zainteresowanym na zapytanie.

Soyter Partner Matsushita NAI

Zajmujemy się dystrybucją powtarzalnych podzespołów elektronicznych renomowanych producentów niemieckich, amerykańskich i japońskich, m.in.: SIEMENS, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, SGS, LINEAR TECHNOLOGY, MOTOROLA, CAB, SPECTROL, MATSUSHITA, AMERICAN MICROSYSTEMS (AMI), ANALOG DEVICES.



Anderson
Power
Products

-- złącza wysokoprądowe



EBC **ELECTRONICS**

-- rezystory mocy od 1...500W,
ceramiczne, w metalowych
obudowach

eupec

-- moduły IGBT i elementy
mocy

Kingbright
Electronic

-- diody i wyświetlacze
LED, transoptory

Thomas & Betts

-- szeroki asortyment złącz
do: telekomunikacji,
energetyki i elektrotechniki



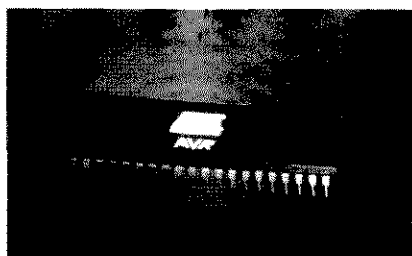
-- żarówki sygnałowe
i specjalistyczne

Disponujemy katalogami, schematami aplikacyjnymi, udzielamy fachowych porad. Zachęcamy do współpracy wierząc, że nasz zespół jest w stanie sprostać Państwa wysokim wymaganiom.

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH

PIERWSZY 8-BITOWY MIKROKONTROLER FLASH RISC

Firma Atmel wprowadziła na rynek pierwsze 8-bitowe mikrokontrolery



ry RISC z pamięcią FLASH. Układy **AT90S1200** są pierwszymi z nowej rodziny mikrokontrolerów AVR. Charakteryzują się szybkością przetwarzania 1MIPS i pracują przy zasilaniu 2,7 do 6V. W trybie power-down pobierają jedynie 1µA prądu. Zawierają 1KB pamięci FLASH i 64B pamięci EEPROM.

Pamięć może być ładowana w systemie poprzez szeregowy 3-przewodowy interfejs SPI. Układy są dostępne w 20-wyprowadzeniowych obudowach DIP, SSOP i SOIC. Duża szybkość mikrokontrolerów jest wynikiem zastosowania nowej architektury RISC. Rdzeń układu zawiera 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia połączone wewnętrznie z jednostką ary-

tmetyczno-logiczną. Umożliwia to wykonywanie instrukcji w jednym cyklu zegara.

Atmel
(KK/6s./ang.)
nr 1 <http://www.atmel.com/atmel/acrobat/doc0838.pdf>

CZUJNIK TEMPERATURY Z PAMIĘCIĄ EEPROM

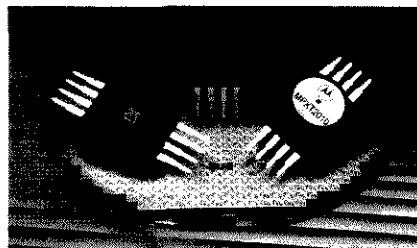
Nowy czujnik temperatury **DS1624** firmy Dallas Semiconductor realizuje, tak jak jego poprzednicy, cyfrowe odczyty temperatury. Dodatkowo układ jest wyposażony w 256 bajtów pamięci EEPROM przeznaczonej do przechowywania informacji dotyczących kompensacji temperatury. Ponadto charakteryzuje się największą rozdzielczością wśród dostępnych układów pomiaru temperatury. Wyjściowe dane pomiaru temperatury mają postać 13 bitowych słów cyfrowych w kodzie uzupełnień do dwóch. Układ mierzy temperaturę w zakresie -55 do +125°C z rozdzielczością 0,03125°C. Dokład-

ność pomiarów wynosi $\pm 0,5^\circ\text{C}$ w zakresie temperatur 0 do +70°C oraz $\pm 2,0^\circ\text{C}$ w całym zakresie roboczym. DS1624 pracuje przy zasilaniu napięciem z zakresu 2,7 do 5,5V. Szeroki zakres napięć zasilania i mały pobór mocy czynią układ idealnym do zastosowań w sprzęcie przenośnym. Wymiana danych z nadrzędnym procesorem odbywa się za pośrednictwem popularnego interfejsu 2-przewodowego. 3 wejścia adresowe pozwalają na dołączenie do tej samej magistrali do 8 układów.

Dallas Semiconductor
(KK/15s./ang.)
nr 3 <http://www.dalsemi.com/DocControl/PDFs/1624.pdf>

MINIATUROWY CZUJNIK CIŚNIENIA

Motorola opracowała nowy czujnik ciśnienia **MPXT2010** - trzeci typ czujnika montowany w miniaturowej obudowie nowej generacji. Nowy element ma tło wkładany od góry. Jest wyposażony w wewnętrzne obwody kształtowania sygnału, kalibracji i kompensacji temperatury. Mierzy ciśnienie z zakresu 0 do 10kPa. Czujnik ma laserowo kalibrowany zakres i napięcie niezrównoważenia. Analogowe napięcie wyjściowe jest proporcjonalne do przyłożonego ciśnienia. Element może znaleźć



zastosowanie np. w urządzeniach diagnostycznych respiratorów, sterowaniu przepływem powietrza, wskaźnikach poziomu lub sterowaniu przełączaniem ciśnienia.

Motorola
(KK/4s./ang.)
nr 2 <http://mot-sps.com/books/dl200/pdf/mpxt2010rev1.pdf>

WYŚWIETLACZ TFT LCD DO ZASTOSOWAŃ MULTIMEDIALNYCH

Firma Sharp, jeden z największych światowych producentów wyświetlaczy, ogłosiła wyprodukowanie nowego kolorowego wyświetlacza LCD o przekątnej aż 20,1". Wyświetlacz jest przeznaczony do zastosowania jako ekran PC lub w inżynierskich stacjach

cyfrowej technologii TFT jest możliwe uzyskanie tylko poszczególnych z tych właściwości. Stworzenie technologii nazwanej "Super - V" umożliwiło zbudowanie wyświetlacza RGB o przekątnej aż 20,1" (ok. 51cm) i rozdzielczości 1280 x 1024. Należy podkreślić, że wyświetlacz charakteryzuje się szczególnie dużym kątem widzenia: 140° w poziomie i 110° w pio-



roboczych. Ten duży, kompatybilny z SXGA wyświetlacz, używa firmowej technologii „Super - V”. Wykorzystanie najnowszych technologii umożliwiło osiągnięcie dużego kąta widzenia, kontrastu i jasności oraz zmniejszenie zużycia energii wyświetlacza. Do tej pory pokutowało przeświadczenie, że przy zastosowaniu tradycyj-

nie. Ma jasność rzędu 200cd/qm przy kontraście 300:1. Mimo tak doskonałych parametrów, całkowity pobór mocy wynosi jedynie ok. 20W.

Eurodis Microdis
Electronics sp. z o.o.
tel. (0-71) 675741
fax (0-71) 677254

TRZECIA GENERACJA PRZETWORNIC SIMPLE SWITCHER

Firma National Semiconductor opracowała już trzecią generację popularnych przetwornic Simple Switcher. Pierwszymi z nowej rodziny są układy **LM2672** i **LM2675** - przetwornice DC/DC obniżające napięcie. Układy charakteryzują się dużą sprawnością, przekraczającą 90%. Dostarczają prądu do 1A. Nie wymagają oddzielnego radiatora - do odprowadzania ciepła wystarczają ścieżki płytki drukowanej. Są montowane w miniaturowych obudowach SO-8 i DIP-8. Te cechy czynią je idealnymi do sprzętu zasilanego z baterii. Układy

pracują przy dużych częstotliwościach przełączania (260kHz). Do pracy wymagają jedynie pięciu miniaturowych (SMD) elementów zewnętrznych. Oferowane są wersje o ustalonych napięciach wyjściowych (3,3V, 5V, 12V) oraz wersja o napięciu regulowanym. LM2672 umożliwia dodatkowo synchronizację częstotliwości dla zmniejszenia szumów i zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

National Semiconductor
nr 4 LM2672 (KK/22s./ang.)
nr 5 LM2675 (KK/21s./ang.)
<http://www.national.com/ds/LM/LM2672.pdf> (LM2675.pdf)

KONWERTER W.CZ. ZWIĘKSZAJĄCY CZĘSTOTLIWOŚĆ

Motorola opracowała nowy układ ze swojej linii RFIC - podzespołów do systemów osobistej komunikacji. **MR1813** jest konwerterem GaAs zwiększającym częstotliwość, łączącym w miniaturowej obudowie TSSOP zrównoważony mieszacz zwiększający częstotliwość i wzmacniacz pobudzający nadawanie. Konwerter w.cz. wymaga minimalnego zewnętrznego dopasowania zapewniając maksymalną elastyczność i sprawność. Mieszacz zapewnia wzmożenie przemiany większe niż

15dB z większym niż 0dBm poziomem wyjściowym przy kompresji wzmacnienia 1dB. MR1813 charakteryzuje się dużą liniowością, małym poborem mocy (typowo 75mW) i małymi wymaganiami odnośnie mocy oscylatora lokalnego (typowo 0,5dBm). Jest przeznaczony do użycia w urządzeniach bezprzewodowej osobistej komunikacji, takich jak telefony komórkowe DECT (Europa), PDS (Japonia) i PCS (USA).

Motorola
(KK/7s./ang.)
nr 6 <http://mot-sps.com/books/d110/pdf/mr1813rev1.pdf>

8- i 10-BITOWE PRZETWORNIKI A/C O NAJMNIEJSZYCH WYMIARACH I MOCY

Firma Analog Devices opracowała nowe 8- i 10-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe, mające najmniejsze wymiary i pobierające najmniejszą moc spośród obecnie dostępnych. Układy z nowej rodziny **AD781x** są montowane w miniaturowych obudowach

SOIC, micro-SOIC i TSSOP. W skład rodziny wchodzi 2 przetworniki 8-bitowe i 4 10-bitowe. Każdy z układów pracuje przy zasilaniu 2,7...5,5V, pobiera typowo tylko 1,5mW przy szybkości 100kps i ma wbudowany automatyczny tryb power-down. Układy w plastikowych obudowach są wyspecyfikowane w zakresie temperatur -40... +125°C lub -40...

...105°C, co czyni je przetwornikami o najszerszym zakresie temperatur pracy montowanymi w takich obudowach. 8-bitowe, jednokanałowe modele (**AD7823** i **AD7819**) mają czas przetwarzania 4,5µs. Przetworniki 10-bitowe mają maksymalną szybkość 350kps, przy czym dwa z nich są jednokanałowe (**7810**, **7813**), jeden 4-kanałowy (**AD7811**) i jeden 8-kanałowy

(**AD7812**). Trzy z układów 10-bitowych mają interfejsy szeregowy (**AD7810**, **AD7811**, **AD7812**), a jeden interfejs równoległy (**AD7813**).

National Semiconductor
nr 7 **AD7810** (KK/11s./ang.)
nr 8 **AD7823** (KK/11s./ang.)
http://www.analog.com/pdf/2061_0.pdf (2065_0.pdf)

Katalogi i narzędzia na płytach CD w sieci handlowej AVT

Developers' insight CD-ROM.
Intel, 4 January 1997.
Cena 145 zł + 22% VAT



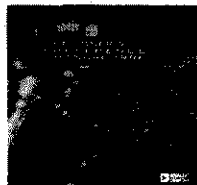
Dane katalogowe, aplikacje, technologie i oprogramowanie rozwojowe Intel (2 płyty).
nr 106

Technical Literature Database. National Semiconductor, October 1996.
Cena 172 zł + 22% VAT



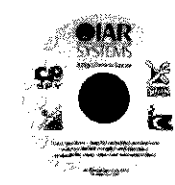
Dane katalogowe, wymiary fizyczne i noty aplikacyjne produktów firmy National Semiconductor (2 płyty).
nr 107

Designer's CD Reference Manual 1996. Rev. A.6-12/96. Analog Devices.
Cena 85 zł + 22% VAT



Dane katalogowe układów scalonych firmy Analog Devices.
nr 108

IAR Systems Demo-CD-ROM.
Release February 1997.
Cena 65 zł + 22% VAT



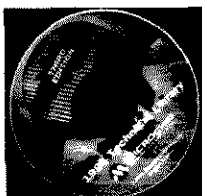
32-bitowe narzędzia rozwojowe pod Windows dla najbardziej popularnych mikrokontrolerów.
nr 109

Technical Library. Temic Semiconductors. February 1997.
Cena 84 zł + 22% VAT



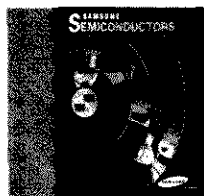
Dane katalogowe i aplikacyjne produktów firmy Temic.
nr 110

Microchip. 1/97 Technical Library. Third Edition.
Cena 85 zł + 22% VAT



Katalog mikrokontrolerów, układów zabezpieczających, pamięci i układów ASIC firmy Microchip.
nr 101

Technical Product Information for Samsung Semiconductors. V. 2.01.
Cena 45 zł + 22% VAT



Katalog układów scalonych i elementów dyskretnych firmy Samsung.
nr 102

Hitachi Electronic Components Databook. November 96.
Cena 85 zł + 22% VAT



Katalog mikrokontrolerów, sterowników LCD i pamięci firmy Hitachi.
nr 103

SGS-Thomson. Data on Disc. Edition 1996.
Cena 45 zł + 22% VAT



Katalog układów scalonych i elementów dyskretnych firmy SGS-Thomson.
nr 104

MicroSim DesignLab Evaluation Software.
Cena 36 zł + 22% VAT



Pakiet oprogramowania do projektowania układów elektronicznych.
nr 105

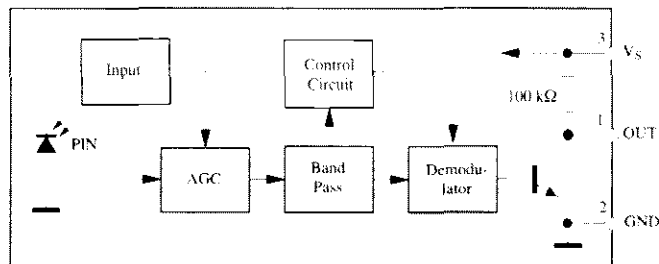
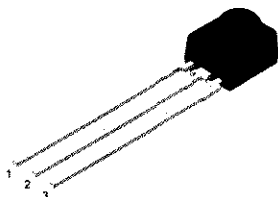
W sprzedaży wysyłkowej za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 10% ceny brutto (tzn. z doliczonym podatkiem VAT).

Aby otrzymać płyty za zaliczeniem pocztowym, wystarczy zaznaczyć odpowiedni, podany wyżej numer na Karcie Zamówień Czytelników Biuletynu (str. 32), wypełnić Czytelnia Kartę i przesłać ją na podany adres.

TSOP18xx Odbiorniki podczerwieni systemów zdalnego sterowania PCM

Wersja Częstotliwość

Wersja	Częstotliwość
TSOP1830	30kHz
TSOP1833	33kHz
TSOP1836	36kHz
TSOP1837	36,7kHz
TSOP1838	38kHz
TSOP1840	40kHz
TSOP1856	56kHz



- Fotodetektor i przedwzmacniacz w jednej obudowie
- Wewnętrzny filtr częstotliwości PCM
- Zgodność wyjścia z poziomami TTL i CMOS
- Wyjście aktywne w stanie niskim

- Ulepszone ekranowanie zapobiegające zakłóceniom od pól elektrycznych
- Odpowiedni dla paczek zawierających nie mniej niż 6 impulsów
- Poprawiona odporność na zakłócenia zewnętrznymi źródłami światła
- Brak impulsów zakłócających na wyjściu

- Krótki czas ustalania po włączeniu zasilania ($< 200\mu s$)
- Napięcie zasilania 3...6V
- Robocza temperatura otoczenia $-25...+85^{\circ}C$
- Miniaturowa obudowa
- Pobór prądu (przy 5V) 1,6mA

- Kierunkowość $\pm 45^{\circ}$

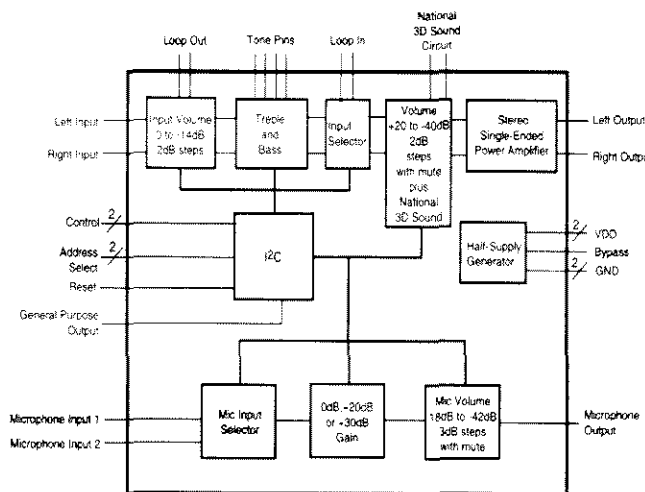
Temlec
(KK/7str./ang.)
nr 9 <http://www.temlec.com/>
www.pdf.tfk/tsop18_1.pdf

LM4832 Sterowany cyfrowo procesor dźwięku do komputerów multimedialnych

- Niezależne sterowanie głośnością lewego i prawego kanału
- Regulacja tonów wysokich i niskich
- Wewnętrzny wzmacniacz mocy
- Przedwzmacniacz mikrofonowy z dwoma przełączanymi wejściami
- Funkcja 3D Sound poprawiająca efekt stereo przy zbyt blisko ustawionych głośnikach
- Interfejs I²C
- Funkcja wyłączenia sterowana programowo
- Obwody zabezpieczenia termicznego
- 28-wyprowadzeniowa obudowa

- DIP lub SOIC
- Moc wyjściowa 350mW (typ.) na obciążeniu 8Ω, przy zniekształceniach i szumach 10%
- Zniekształcenia i szumy przy średniej mocy wyjściowej 75mW (32Ω, 1kHz) maks. 0,5%
- Prąd w stanie wyłączenia maks. 4μA
- Szumy odniesione do wejścia mikrofonowego typ. 7μV
- Prąd zasilania typ. 13mA

National Semiconductor
(KK/21str./ang.)
nr 10 <http://www.national.com/ds/LM/LM4832.pdf>

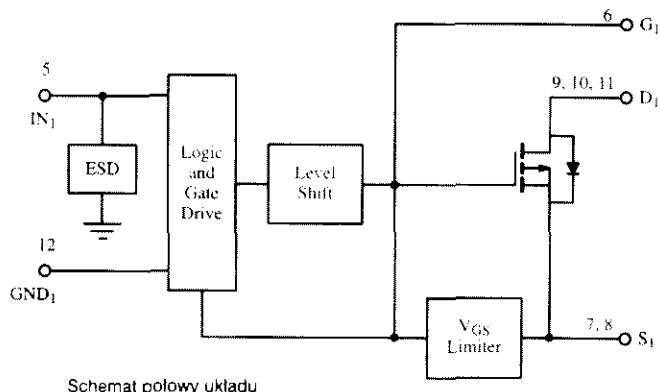


Si4720CY Klucz sterujący dołączeniem baterii

- Dwa p-kanalowe MOSFET-y z przesuwaniem poziomów
- Zastosowanie w sterowaniu dołączeniem baterii (w systemach wielobaterijnych lub gdy jest wymagane odłączenie baterii od szyny zasilającej w trakcie ładowania)
- Praca przy napięciach 6...30V
- Wejścia logiczne odniesione do masy
- Mała rezystancja w stanie włączenia wewnętrznych tranzystorów MOSFET
- Sterowanie bramkami z przesuwaniem poziomu

- Dwa niezależne wejścia
- Bardzo mały pobór mocy w stanie wyłączenia (tylko prąd upływu)
- Nie wymagane oddzielne zasilanie obwodów logicznych
- Robocza temperatura otoczenia $-25...+85^{\circ}C$
- 16-wyprowadzeniowa obudowa SOIC

Temlec
(KK/8str./ang.)
nr 11 <http://www.temlec.com/www/data/pwr/c/70664.pdf>

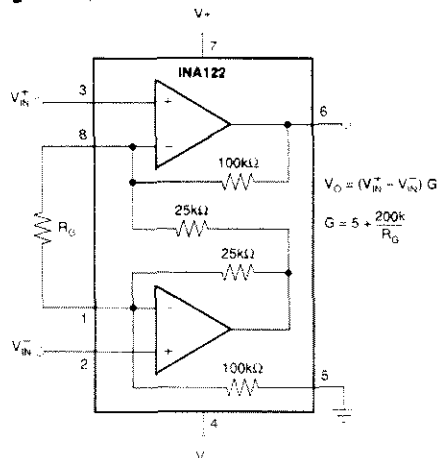


Schemat połowy układu

INA122 Wzmacniacz pomiarowy małej mocy

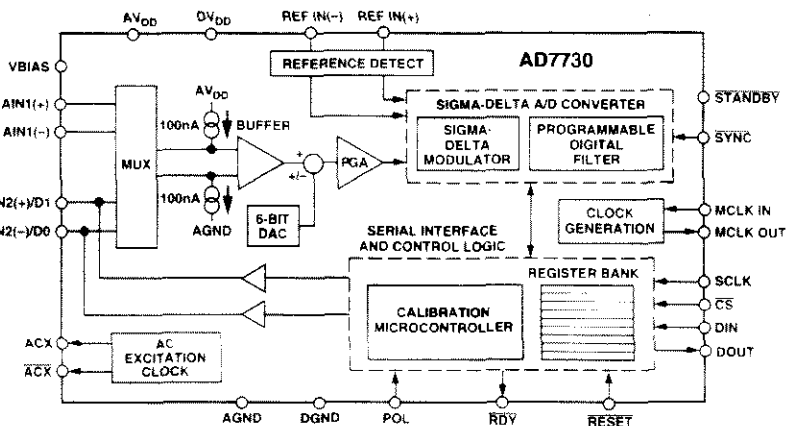
- Mały prąd spoczynkowy (60µA)
- Szeroki zakres napięć zasilania (2,2...36V lub -0,9/+1,3...±18V)
- Zakres napięć wspólnych do (V₋ - 0,1V)
- Zakres zmian napięcia wyjściowego od ujemnego do dodatniego napięcia zasilania (rail-to-rail)
- Małe napięcie niezrównoważenia (maks. 250µV)
- Mały drift napięcia niezrównoważenia (maks. 3µV/°C)
- Małe szumy (60nV/√Hz)
- Mały wejściowy prąd polaryzacji (maks. 25nA)
- Wzmocnienie ustalone jednym rezystorem w zakresie 5...10000V/V
- Robocza temperatura otoczenia -40...+85°C
- 8-wyprowadzeniowa obudowa DIP lub SO

Burr-Brown
(KK/9str./ang.)
nr 12 <http://www.burr-brown.com/download/DataSheets/INA122.pdf>



AD7730 Przetwornik A/C mostka pomiarowego

- Kompletny analogowy stopień wstępny układów skal wagiowych i pomiaru ciśnienia
- Akceptuje sygnały bezpośrednio z przetwornika pomiarowego i dostarcza na wyjściu szeregowego słowa cyfrowego
- Stałoprądowe lub zmiennoprądowe pobudzenie przetwornika pomiarowego
- Dwa przełączane różnicowe wejścia analogowe z buforowaniem i wzmacniaczem o programowalnym wzmocnieniu
- Cztery zakresy wejściowe napięć niesymetrycznych (0...10mV, 0...20mV, 0...40mV i 0...80mV) i symetrycznych (±10mV, ±20mV, ±40mV i ±80mV)
- Różnicowe wejście odniesienia
- Modulator sigma-delta i filtr cyfrowy z programowalną częstotliwością graniczną
- Wewnętrzny 6-bitowy przetwornik C/A do redukcji napięcia tary
- Opcja autokalibracji lub kalibracji systemowej
- 3-przewodowy interfejs szeregowy
- 24-wyprowadzeniowa obudowa



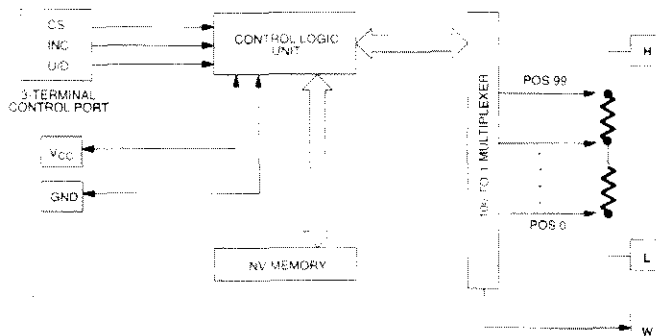
- DIP, SOIC lub TSSOP
- Pojedyncze zasilanie 5V
- Napięcie odniesienia 1...5V
- Międzyszczytowa rozdzielczość 1 z 230000 zliczeń
- Drift napięcia niezrównoważenia 5nV/°C
- Drift wzmocnienia 2ppm/°C

Analog Devices
(KK/44str./ang.)
nr 13 http://www.analog.com/pdf/1945_0.pdf

DS1804 Potencjometr cyfrowy z nieulotną pamięcią

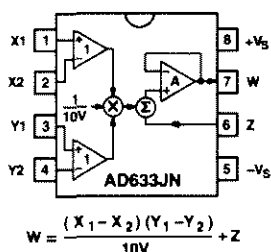
- Liniowy potencjometr o 100 pozycjach suwaka
- Możliwość zapisu pozycji suwaka w wewnętrznej nieulotnej pamięci
- 3-końcówkowy interfejs sterowania pozycją suwaka (ręcznie lub poprzez mikrokontroler)
- Trzy wersje maksymalnej rezystancji: 10kΩ, 50kΩ i 100kΩ
- Tolerancja rezystancji ±20%
- Częstotliwość graniczna (3dB) 1MHz (wersja 10kΩ), 200kHz (50kΩ) lub 100kHz (100kΩ)
- Współczynnik temperaturowy 650ppm/°C
- Zasilanie 3V lub 5V
- Dwie wersje temperatur pracy: 0...70°C lub -40...+85°C
- 8-wyprowadzeniowa obudowa DIP lub SOIC

Dallas Semiconductor
(KK/6str./ang.)
nr 14 <http://www.dalsemi.com/DocControl/PDFs/1804.pdf>



ANALOGOWY UKŁAD MNOŻĄCY AD633JN

- Czteroczwartkowe mnożenie
- Nie wymagane elementy zewnętrzne
- Laserowo dostrajana dokładność i stabilność
- Całkowity błąd mniejszy niż 2% całego zakresu
- Duża impedancja różnicowych wejść X i Y (10MΩ)
- Dodatkowe wejście sumacyjne o dużej impedancji i jednostkowym wzmocnieniu
- Laserowo strojone skalujące źródło odniesienia 10V
- Nieliniowość wejścia Y typowo mniejsza niż 0,1%
- Szumy odniesione do wyjścia typowo mniejsze niż 100μVrms w pasmie 10Hz...10kHz
- Pasmo 1MHz

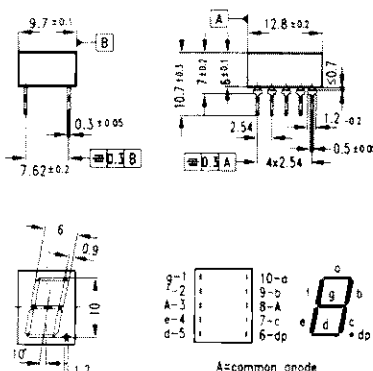


- Szybkość narastania 20V/μs
- Zakres napięć zasilania ±8...±18V
- 8-wyprowadzeniowa obudowa DIP

Analog Devices
(KK/8str./ang.)
nr 15 <http://www.analog.com/pdf/ad633.pdf>

WYŚWIETLACZ 7-SEGMENTOWY ZE WSPÓLNĄ ANODĄ HD1105

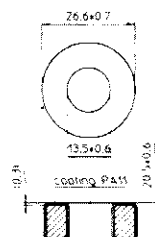
- Kolor czerwony (R), czerwony o dużej intensywności (O) i zielony (G)
- Typowe napięcie w kierunku przewodzenia 1,6V (R), 2,0V (O) i 2,4V (G)
- Typowy prąd w kierunku przewodzenia na segment 10mA
- Robocza temperatura otoczenia 0...85°C



Źródło: dane katalogowe Siemens

RDZEŃ FERRYTOWY 4330 030 3753

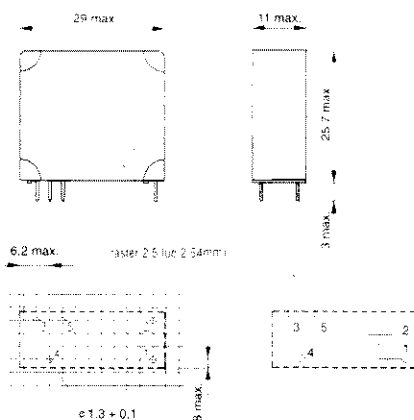
- Współczynnik indukcyjności $A_L = 10000nH \pm 25\%$
- Powlekany poliamidem 11 (PA11)



Źródło: dane katalogowe Philipsa

PRZekaźNIK V23057-B0006-A201

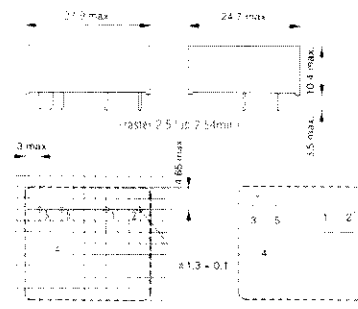
- Jeden przełączany kontakt
- Maksymalne przełączane napięcie 300V~/250V~
- Maksymalny przełączany prąd ciągły 8A
- Kontakty pojedyncze
- Znamionowe napięcie cewki 24V
- Rezystancja cewki 1200Ω



Źródło: dane katalogowe Siemens

PRZekaźNIK V23127-A0001-A101

- Jeden przełączany kontakt
- Maksymalne przełączane napięcie 300V~/250V~
- Maksymalny przełączany prąd ciągły 5A
- Kontakty pojedyncze
- Znamionowe napięcie cewki 6V
- Rezystancja cewki 80Ω



Źródło: dane katalogowe Siemens

Jak korzystać z Biuletynu?

Czytelnicy zainteresowani pełną informacją na temat opisywanych podzespołów mogą zamówić dodatkowe materiały w postaci kart katalogowych (KK), not aplikacyjnych (NA) lub informacji skróconych (IS).

Rodzaj informacji (KK, NA, IS) jest podany w prostokątnej ramce, która zawiera ponadto numer porządkowy, nazwę producenta, liczbę stron i język pełnych materiałów informacyjnych.

Numery porządkowe poszczególnych informacji są zebrane na Karcie Obsługi Czytelnika (strona 32). Należy zaznaczyć odpowiednie pozycje na karcie, kartę przesłać na nasz adres (podany na str. 32), a odpowiednie informacje wysłamy pocztą lub faksem. Za odbitki kserograficzne materiałów pobieramy opłatę 2zł za pierwszą stronę i 30gr za każdą następną (przy wysyłce za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 5,5zł za odbitki o wartości do 55zł i 10% ceny odbitek o wartości większej).

W Biuletynie publikujemy też informacje o katalogach podzespołów elektronicznych (książkach lub płytach CD) i oprogramowaniu użytkowym, dostępnych za pośrednictwem sieci sprzedaży AVT. Można je również zamówić poprzez zaznaczenie ich numerów porządkowych (numery powyżej 100) na Karcie Obsługi Czytelnika Biuletynu i przysłanie jej na nasz adres. Zamówione katalogi wysłamy pocztą za zaliczeniem pocztowym (koszt przesyłki wynosi 10% ceny brutto).

PRZETWORNICZA DO PROGRAMOWANIA PAMIĘCI FLASH

Firma SGS-Thomson opracowała miniaturowy i tani układ przetwornicy DC/DC zamieniającej napięcie 5V na 12V, odpowiedni do generacji napięcia programującego wymaganego przez standardowe dwunapięciowe pamięci FLASH. **ST662A** wytwarza napięcie 12V o dokładności $\pm 5\%$ z napięcia 5V $\pm 10\%$ i nie wymaga zewnętrznej cewki. Układ może dostarczyć do 30mA prądu do sterowania wejścia Vpp pamięci FLASH, nawet przy tak niskim napięciu wejściowym jak 4,75V. Ma mały prąd spoczynkowy 100 μ A, a poprzez sterowane poziomami logicznymi wejście można go wprowadzić w stan wyłączenia, w którym pobiera za ledwie 1 μ A. Jest dostępny w 8-wyprowadzeniowych obudowach DIP i SO. Jest oferowana wersja pracująca w zakresie temperatur 0 do 70°C oraz -40 do +85°C.

SGS-Thomson
(KK/11s./ang.)
nr 16 http://www.st.com/stonline/books/pdf_zip/docs/5068.zip

CYFROWY DEMODULATOR QPSK DO MODEMÓW KABLOWYCH

Harris opracował nowy demodulator QPSK do wysokiej jakości modemów kablowych. **HSP50306** odtwarza strumień danych 2,048Mb/s z próbek nośnej 10,7MHz zmodulowanej QPSK i jest przeznaczony do pracy w środowiskach o małym stosunku sygnału do szumu. Zastosowany w module kablowym może pomóc firmom TV kablowej konkurować z firmami telekomunikacyjnymi w aplikacjach szybkich serwerów Internetu. Odtwarzany przez układ strumień danych może być wykorzystany w cyfrowych odbornikach TV do realizacji interaktywnych aplikacji set-top box lub, przez samodzielne komputery, do połączeń sieciowych. **HSP50306** akceptuje zdigitalizowane 6-bitowo przebiegi wejściowe z zewnętrznego przetwornika A/C. Następnie demoduluje je, odtwarza zależności czasowe symboli, adaptacyjnie filtruje sygnał dla usunięcia zakłóceń z sąsiednich kanałów, różnicowo dekoduje sygnał po przemianie częstotliwości i wyprowadza odtworzone zmultipleksowane dane. **HSP50306** wytwarza także sygnał zatrzaśnięcia dla zasygnalizowania stanu uchwycenia synchronizacji przez wewnętrzną pętlę śledzącą i poprawności danych. Realizuje też sprzężenie zwrotne sygnału błędu wzmocnienia do sterowania pętli automatycznej regulacji wzmocnienia obejmującej zewnętrzny przetwornik A/C, pozwalając na optymalizację parametrów odbiornika.

Harris
(KK/8s./ang.)
nr 18 <http://www.semi.harris.com/data/tm/tm4/tm4162/tm4162.pdf>

NOWE PAMIĘCI EEPROM Z INTERFEJSEM 2-PRZEWODOWYM

Nowe szeregowo pamięci EEPROM Atmela, **AT24C128** i **AT24C256**, rozszerzają popularną rodzinę pamięci z 2-przewodowym interfejsem. Są przeznaczone głównie do zastosowania w telefonach komórkowych, w których służą do przechowywania często używanych numerów, ostatniego wybieranego numeru i tym podobnych informacji. Mogą też znaleźć zastosowanie w odbornikach TV, pagerach, zegarach, aplikacjach set-top box, cyfrowych kamerach i innym sprzęcie przenośnym powszechnego użytku. Pamięci **AT24C128** i **AT24C256** są zorganizowane ja-

ko matryce, odpowiednio 16384 x 8 bitów i 32768 x 8 bitów. Mają 3 wersje o różnych napięciach zasilania: 1,8V, 2,7V i 5,0V. Pracują przy częstotliwościach zegara do 1MHz i są oferowane w 8-wyprowadzeniowych plastikowych obudowach DIP oraz SOIC (150 i 210 mils). Układy mają rozmieszczenie wyprowadzeń zgodne z wcześniejszymi pamięciami rodziny o mniejszej pojemności, co umożliwia bezpośrednią zamianę.

Atmel
(KK/11s./ang.)
nr 17 <http://www.atmel.com/atmel/acrobat/doc0670.pdf>

WZMACNIACZ AUDIO DO TELEFONÓW KOMÓRKOWYCH

LM4864 jest nowym wzmacniaczem audio z rodziny Boomer, opracowanym przez National Semiconductor. Charakteryzuje się małymi wymiarami i niską ceną. Jego głównym przeznaczeniem są telefony komórkowe i bezprzewodowe, komputery stacjonarne i przenośne, aparaty słuchowe, przenośne radioodbiorniki, gry telewizyjne i zabawki. Układ ma konfigurację mostkową. Jest zasilany napięciem z zakresu 2,7 do 5,5V. Do obciążenia 8 Ω może dostarczyć mocy 550mW przy zniekształceniach mniejszych niż 1%. W trybie wyłączenia/wyciszenia pobiera je-

dynie 0,7 μ A prądu. Ma wbudowane obwody zabezpieczenia termicznego. Jak inne wzmacniacze rodziny, może pracować bez kondensatorów bootstrapu. Jest montowany w 8-wyprowadzeniowych obudowach DIP, SO i MSOP. Minimalna liczba elementów zewnętrznych połączona z małymi wymiarami upraszcza proces projektowy, oszczędza miejsce na płytce drukowanej i minimalizuje koszty produkcji.

National Semiconductor
(KK/10s./ang.)
nr 19 <http://www.national.com/ds/LM/LM4864.pdf>

KARTA OBSŁUGI CZYTELNIKA

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH - ELEKTOR ELEKTRONIK 9/97

ZAMÓWIENIE

Zamówienie należy przelać na adres

Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

Imię i nazwisko

Adres lub nr faksu

(dane proszę wpisywać wyraźnie, drukowanymi literami)

Proszę o przysłanie informacji zaznaczonej obok
(zakreślić pozycje zgodnie z numerami w Biuletynie)

Materiały proszę przysłać **pocztą** lub **faksem**
(zakreślić odpowiednią pozycję).

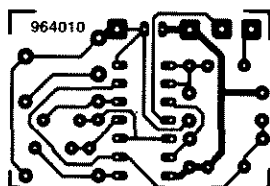
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

(szczegółowe informacje dotyczące ceny podano w ramce na str. 31)

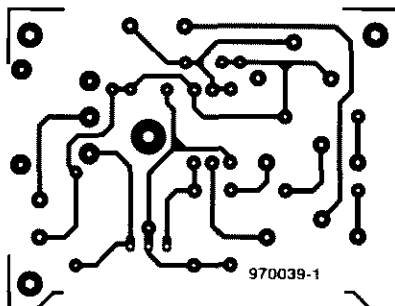
Proszę o przysłanie
za zaliczeniem pocztowym
zaznaczonych poniżej płyt CD

101	102	103	104	105
106	107	108	109	110

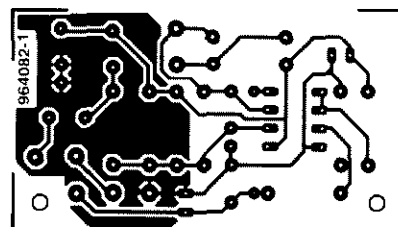
(szczegółowe informacje dotyczące ceny podano w opisie płyt na str. 28)



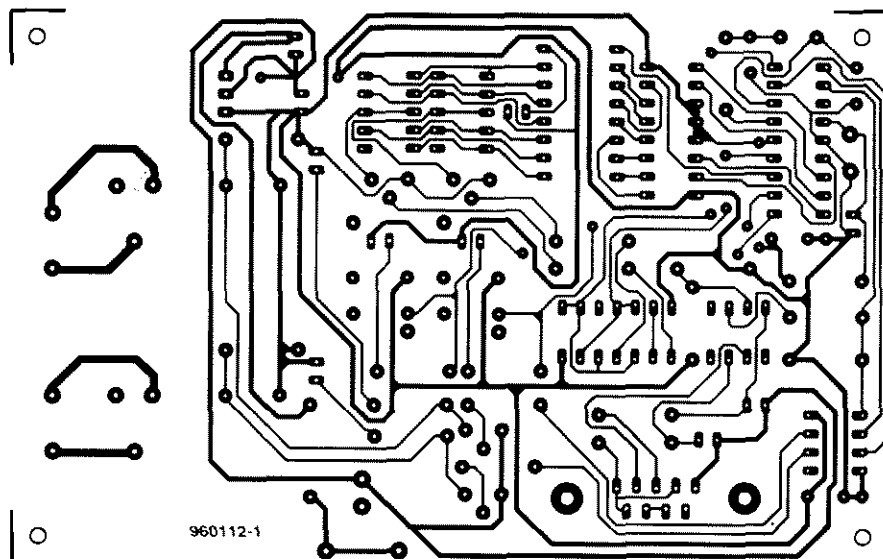
Zabezpieczenie przed uszkodzeniem radia w modelach ze zdalnym sterowaniem



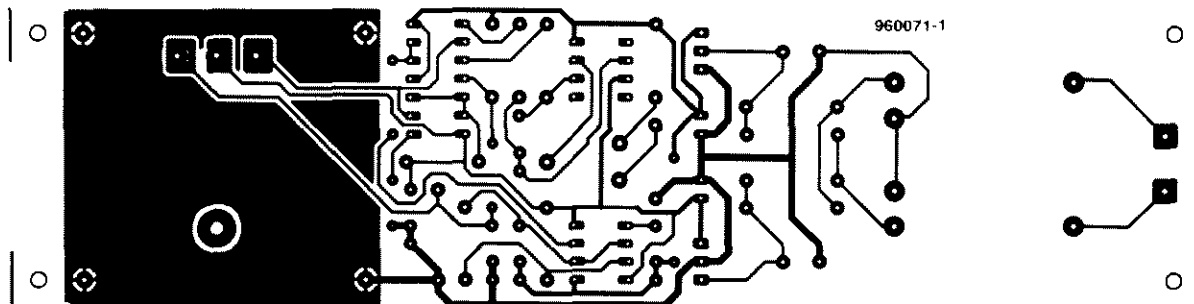
Konwerter temperatura-napięcie dla multimetrów cyfrowych



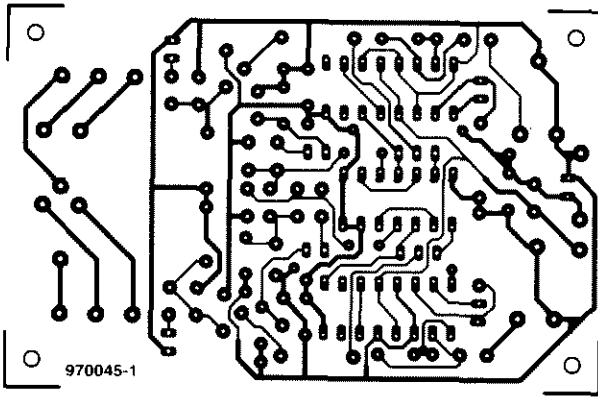
Wykrywacz zakłóceń elektromagnetycznych



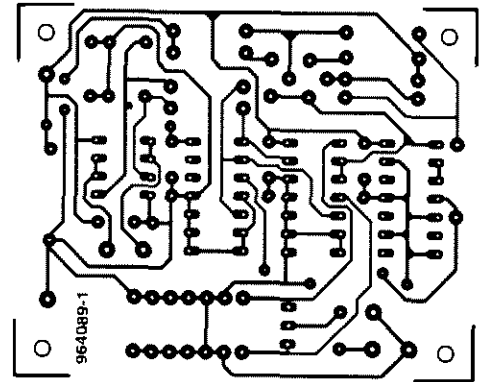
Cyfrowy termometr



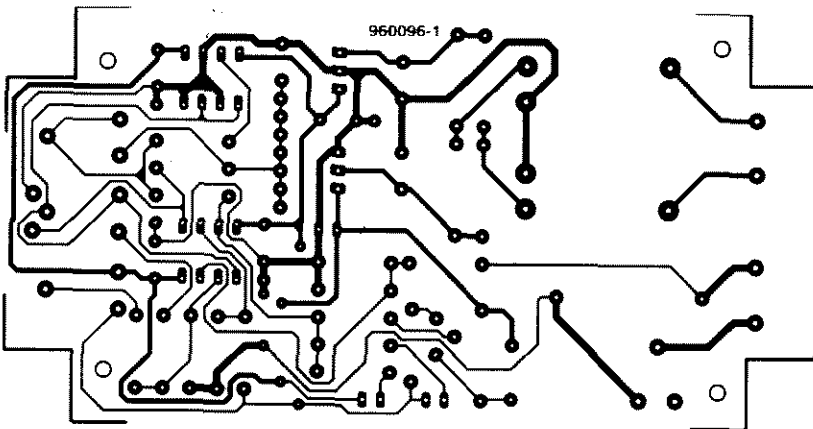
Termostat dla kwarcu



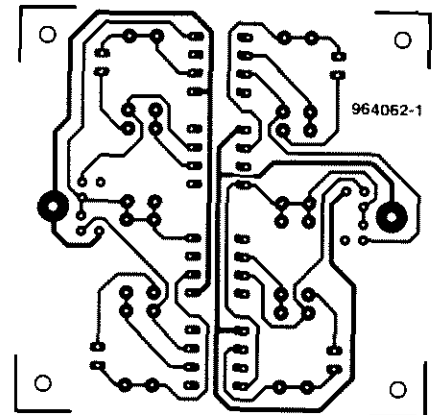
Podwójny przełącznik zdalnego sterowania



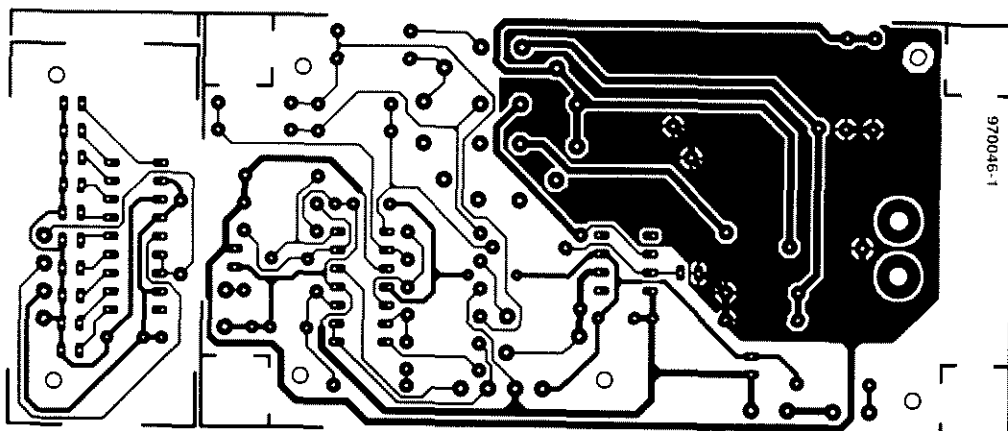
Komparator pojemności



Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny

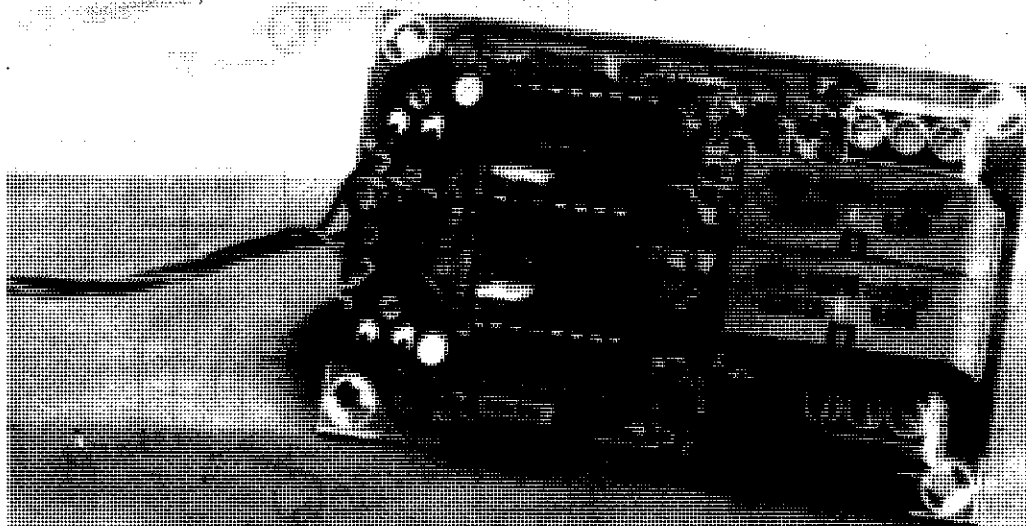


Magistrała I2C z izolacją elektryczną



Miernik upływności do ziemi

PODWÓJNY PRZEŁĄCZNIK ZDALNEGO STEROWANIA



Podwójna funkcja przełącznika
do zdalnego sterowania modelem

Wstęp

Układ jest w zasadzie standardowy. Odebrane z nadajnika impulsy sterujące zostają zdemodulowane na wejściu, a przełącznik na wyjściu powoduje wybór jednego z dwóch zewnętrznych urządzeń albo przełączenie zainstalowanego pojedynczego urządzenia. Przełącznik zostanie wyłączony tylko wtedy, gdy joystick ponownie przesunie się poza to samo położenie. Gdy pamięć będzie wyłączona przy pomocy zwory, przełącznik zachowa się tak, jak zwykły przełącznik.

Płytką drukowaną jest przygotowana do zamontowania mikroprzełącznika, który spełni rolę wyłącznika krańcowego; jest to przydatna funkcja w przypadku stosowania takiego urządzenia, jak wyciągarka albo kabestan.

„Podwójność” przełącznika umożliwia sterowanie dwóch całkowicie niezależnych przełączników przy zastosowaniu tylko jednego kanału zdalnego sterowania.

Opis układu

Jak widać na **rysunku 1**, układ składa się z dwóch identycznych potówek. za-

tem ograniczymy się do omówienia tylko jednej z nich - górnej.

Wiemy, że sterowanie modelami jest realizowane przy pomocy sygnałów z modulowaną szerokością impulsów. Sygnał w.c. (częstotliwość nośna) jest modulowany impulsami w regularnych odstępach czasu (20ms). Joystick zmienia szerokość impulsów w zakresie od 1ms do 2ms. Impulsy z komendami (poleceniami) są zdemodulowane w odbiorniku, a następnie, po wzmocnieniu i przetworzeniu, używane do napędu serwomechanizmów, które ustawiają się w położeniu odpowiadającym szerokości impulsów.

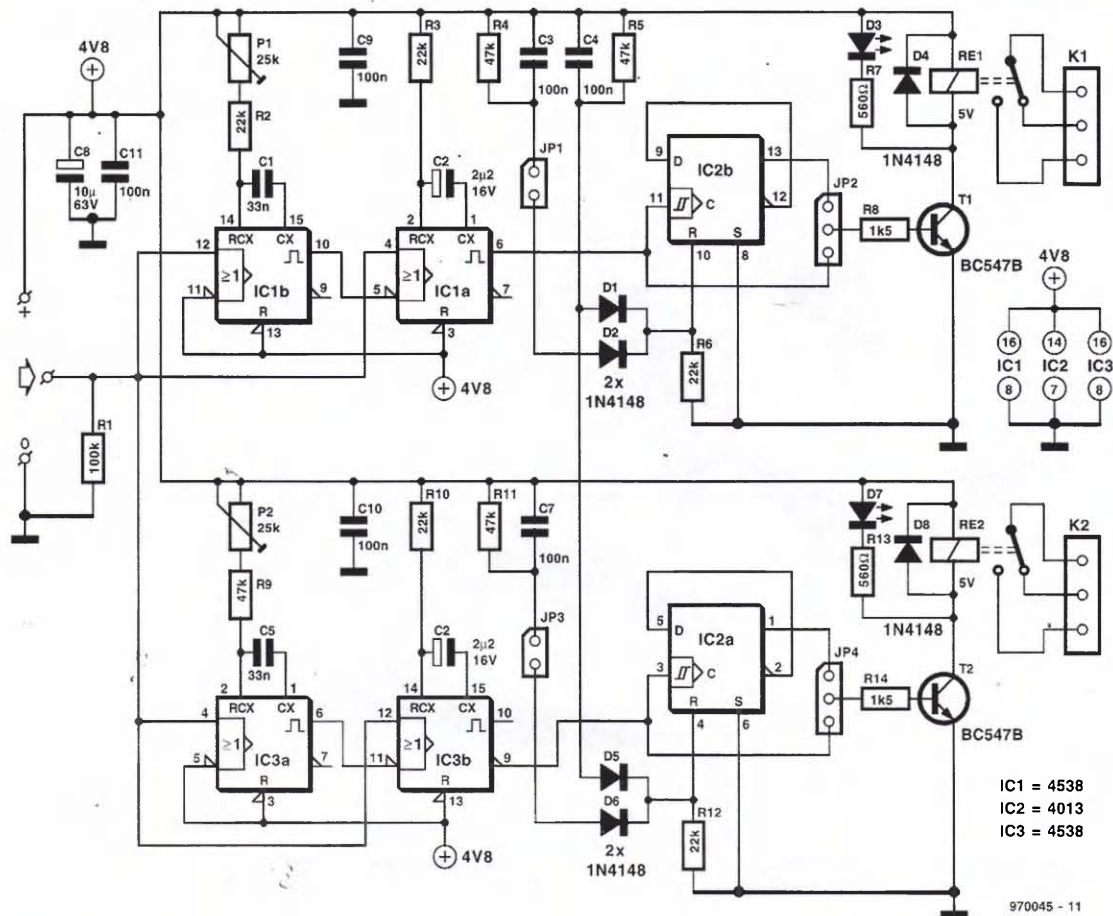
Przyjrzyjcie się rysunkowi 1: impulsy wejściowe dochodzą bezpośrednio do wejścia T (trigger) na końcówce 12 układu IC1b, pracującego jako multiwibrator monostabilny (MMV). Jest on generatorem wzorcowym, wyzwalanym przednim zboczem impulsu. Czas trwania impulsu multiwibratora jest określony przez stałą czasową P1-R2-C1; potencjometr montażowy umożliwia ustawienie go w przedziale 0,75...1,5ms.

Impulsy wzorcowe z multiwibratora przechodzą do układu IC1a, będącego drugim multiwibratorem monostabilnym, razem z impulsami wejściowymi.

Przełącznik zdalnego sterowania jest dobrze znanym i bardzo popularnym elementem modelarskiego świata. Umożliwia on użycie joysticka do operowania takimi wbudowanymi funkcjami, jak reflektor (szperacz), sygnał dźwiękowy albo wyciągarka, jednocześnie sterując prędkością modelu. Dziś omówimy konstrukcję przełącznika podwójnego, wyposażonego w pamięć. Dzięki tym cechom przełącznik oferuje zapalonym modelarzom kilka ciekawych zastosowań.

M. Decroubele

1



Rys. 1. Podwójny przełącznik zdalnego sterowania zawiera pamięć zbudowaną na bistabilnym przerzutniku D (IC2a lub IC2b). O zastosowaniu lub pominięciu pamięci decyduje ustawienie zwór JP2 i JP4.

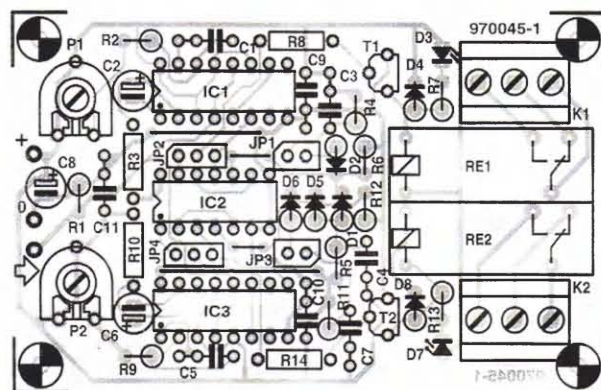
Czas trwania impulsu układu IC1a jest ustalony przez stałą czasową R3-C2, która jest większa od czasu powtarzania impulsów, wynoszącego 20ms. Jednak IC1a zostanie wyzwolony tylko wtedy, gdy impuls wejściowy okaże się dłuższy od impulsu wzorcowego. Gdy to się stanie, to na wyjściu Q układu IC1a pojawi się poziom wysoki. Natomiast w przypadku, gdy impuls wejściowy będzie krótszy od impulsu wzorcowego, na wyjściu Q utrzyma się stan niski.

Sygnał wyjściowy z IC1a jest podawany - bezpośrednio albo poprzez pamięć - do bazy tranzystora T1,ysterowującego przełącznik, a także diodę D3 - wskaźnik sygnału. Zwora JP2 ustala, czy pamięć jest wykorzystywana, czy też nie.

Elementem pamiętającym jest przerzutnik bistabilny D (IC2b), skonfigurowany jako dzielnik binarny. Przerzutnik resetuje się po włączeniu zasilania; jest to wymuszone przez obwód R5-C4 i diodę D1. Identyczny obwód R4-C3 służy do zewnętrznego resetowania za pośred-

nictwem zwory JP1. Mikrowyłącznik, zamocowany między stykami tej zwory, może spełniać rolę wyłącznika krańcowego dla wyciągarki albo kabestan. Dolna połowa schematu, jak już powiedzieliśmy, jest identyczna z górną, istnieje tylko jedna różnica: czas trwania impulsu układu IC3a może być regulowany pomiędzy 1,5ms a 2,3ms, dzięki czemu zostanie wykorzystana druga połowa ruchu joysticka. Skutkiem jest jeszcze jedna różnica: mianowicie w układzie IC3b jest używane wyjście \bar{Q} , a nie wyjście Q, dlatego, że właśnie to wyjście

2



Rys. 2. Niewielka płytka drukowana mieści wszystkie elementy, także przełączniki.

ma stan wysoki, gdy impuls wejściowy jest dłuższy od impulsu wzorcowego.

Konstrukcja mechaniczna

Dla przełącznika zdalnego sterowania zaprojektowaliśmy płytkę, widoczną na **rysunku 2**. Na płytce mieszczą się wszystkie elementy, łącznie z przekątnymi. Upakowanie jest spore, elektronicy mają okazję do popisania się zręcznością swych palców, ale przy odrobinie cierpliwości i ostrożności praca nie będzie męcząca.

Pamiętajcie o polaryzacji diod i kondensatorów elektrolitycznych. Diody należy montować pionowo, katodą do góry. Przewód serwo z odbiornika musi być dołączony do szpilek oznaczonych strzałką. Stosujcie koszulki izolacyjne, redukujcie naciąg przewodów: możecie to uczynić nawijając kilka zwojów przewodu na szpilkę.

Przełącznik mieści się w obudowie

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 100k Ω
- R2, R3, R6, R10, R12: 22k Ω
- R4, R5, R9, R11: 47k Ω
- R7, R13: 560 Ω
- R8, R14: 1,5k Ω
- P1, P2: potencjometry montażowe 25k Ω

Kondensatory

- C1, C5: 33nF
- C2, C6: 2,2 μ F/16V, stojące
- C3, C4, C7, C9...C11: 110nF
- C8: 10 μ F/63V, stojące

Półprzewodniki

- D1, D2, D4, D5, D6, D8: 1N4148
- D3, D7: diody LED
- T1, T2: BC547B

Układy scalone

- IC1, IC3: 4538
- IC2: 4013

Różne

- JP1, JP3: zwory 2-stykowe
- JP2, JP4: zwory 3-stykowe
- RE1, RE2: przekaźniki miniaturowe, 5V albo 6V, 1-stykowe, do montażu na płytce
- K1, K2: 3-stykowa łączówka z wkrętami, do montażu na płytce

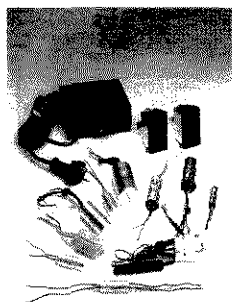
z tworzywa sztucznego. Ma niewielkie wymiary, łatwo więc dobierzecie odpowiednią obudowę.

Energia dla przełącznika jest pobierana

z baterii 4,8V, która zasila odbiornik. Pobór prądu zależy głównie od uzwojeń przekaźników: sam przełącznik nie pobiera więcej niż kilka miliamperów. ■

SPÓŁDZIELNIA INWALIDÓW SILESIA ZAKŁAD PRACY CHRONIONEJ

Produkujemy elementy przeciwzakłóceńowe przeznaczone do tłumienia zakłóceń radioelektrycznych w obwodach zasilających urządzeń elektrycznych i elektronicznych (sprzętu powszechnego użytku, urządzeń automatyki i pomiarów, kas fiskalnych, itp.):



- kondensatory i filtry przeciwzakłóceńowe na napięcia przemienne 250V i 380V i prądy do 16A,
- przedłużacze z filtrami przeciwzakłóceńowymi,



- gniazda zasilające z wyłącznikiem, bezpiecznikiem i filtrem przeciwzakłóceńowym na napięcie przemienne 250V i prąd do 2A.

Opracowujemy konstrukcje elementów przeciwzakłóceńowych wg specjalnych wymagań. Nasze elementy spełniają wymagania norm europejskich.

SPÓŁDZIELNIA INWALIDÓW SILESIA

44-100 GLIWICE, ul. Lutycka 6,
tel. (032) 316-057-9; fax (032) 310-647

miniaturowe

ZASILACZE IMPULSOWE

USPS25(X) typu OPEN FRAME

z uniwersalnym zasilaniem

(USPS251, USPS252,

USPS253, USPS254,

USPS51, USPS101)

WYMIARY

od 81x56x30 mm

do 129x67x38mm

NAPIĘCIA WEJŚCIOWE

AC: 87...260 V 40 Hz...440 Hz

DC: 90...385V

NAPIĘCIA WYJŚCIOWE:

3,3, 5, 9, 12, 15, 24, 28, 36 [V]

MOC WYJŚCOWA:

10...30W

IŁOŚĆ WYJŚC:

1...4 (X)

UKŁADY KONTROLI I ZABEZPIECZEN

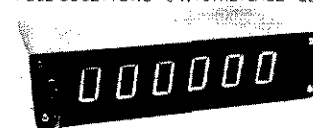
INNIE OPCJE NAPIĘCOWO-PRĄDOWE

na zamówienie

2 LATA GWARANCJI

LICZNIKI IMPULSÓW ELP-6

POLE ODCYTOWE - 6 WYŚWIETLACZY ELEKTROMECHANICZNYCH DZE-26



WYŚWIETLACZE ELEKTROMECHANICZNE TYP DZE-26, DZE-26D

Charakterystyka:
Wysokość cyfr: 26 mm
Bardzo dobra widoczność,
nawet przy silnym oświetleniu.



PRZEDSIĘBIORSTWO

ELPLAST

spółka z o.o.

UWAGA!
PRODUCENT

BIURO FIRMY
58-100 ŚWIDNICA
ul. Armii Krajowej 9
tel./fax (0-74) 52-38-20



Miernik upływności przydaje się w sytuacjach, gdy niepraktyczne jest bezpośrednie uziemienie oraz tam, gdzie nie ma zainstalowanego innego systemu uziemienia zabezpieczającego. Nasz miernik okaże swe zalety w pomieszczeniach takich jak garaże, warsztaty, a także na zewnątrz domu, gdzie można oczekiwać wilgoci, a jednocześnie stosowane są urządzenia przenośne.

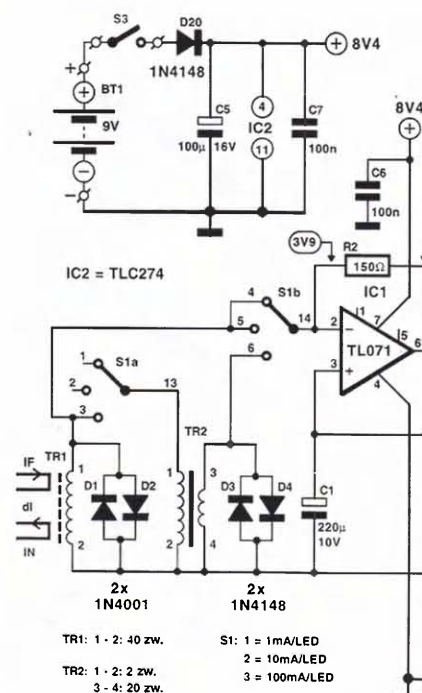
H. Bonekamp

Krótki charakterystyka

- Zakresy miernika 1...10mA
10...100mA
100...1000mA
- Tolerancja 5%
- Pobór prądu 15mA
- Wskaźnik wartości szczytowej integralny
- Wskaźnik 10 diod LED
- Źródło zasilania bateria 9V

Rys. 1. Schemat miernika upływności. Dokładny przyrząd zbudowany ze względnie niewielkiej liczby elementów.

1



Wstęp

Urządzenie elektryczne dołączone jest do sieci elektrycznej, by z niej czerpać energię konieczną do funkcjonowania silnika, sprężarki, grzejnika, lampy czy wreszcie układu elektrycznego. Przewód neutralny większości sieci elektrycznych niskiego napięcia (w W. Brytanii) jest uziemiony (dzięki czemu istnieje napięcie między ziemią a biegunem albo biegunami). Istnieje konieczność uziemienia odsłoniętych metalowych elementów, które nie przewodzą prądu (przepisy IEE, część 13-8), jednak z wyjątkami, na przykład urządzeń o podwójnej izolacji (IEE, część 471-26). W sytuacjach, gdy nie jest praktyczne bezpośrednie uziemienie i jednocześnie nie ma zainstalowanego innego systemu uziemienia zabezpieczającego, zalecamy kontrolę sprawności urządzenia od strony elektrycznej przy pomocy naszego miernika upływności. (W W. Brytanii należy poza tym sprawdzić, czy spełnione są przepisy IEE.)

Opis układu

Schemat układu jest przedstawiony na rysunku 1. Zwięźle mówiąc, jego funk-

cjonowanie polega na mierzeniu nie-równowagi między prądem fazy w żyłę gorącej a prądem w żyłę neutralnej (zimnej). Do tego celu przewodniki obydwu żył pełnią rolę dwóch oddzielnych uzwojeń transformatora na rdzeniu toroidalnym (TR1). Uzwojenie wtórne zostało połączone zgodnie ze schematem. W normalnych warunkach prądy obu żył są równe i wzajemnie przeciwne, z tego powodu w rdzeniu nie indukuje się strumień magnetyczny, a w uzwojeniu wtórnym nie płynie prąd. Jeżeli natomiast wystąpi przebicie do obudowy i nie jest używane uziemienie zabezpieczające, wówczas prąd upływu powraca bezpośrednio do podstawy, pomijając uzwojenie neutralne*. Prądy w żyłach: gorącej i zimnej, stają się nie zrównoważone o wartość równą prądowi upływu, a skutkiem tego braku równowagi jest prąd wzbudzony we wtórnym uzwojeniu transformatora TR1. Ponieważ uzwojenie wtórne liczy 40 zwojów (a każde uzwojenie pierwotne tylko po jednym zwoju), płynący w nim prąd jest zaledwie $1/40$ wykrytego prądu upływu. Oczywiście, w konstrukcji miernika uwzględniliśmy to stłumienie. Jeżeli przełącznik S1 znajduje się w pozycji 1 albo 2, to wtórny prąd

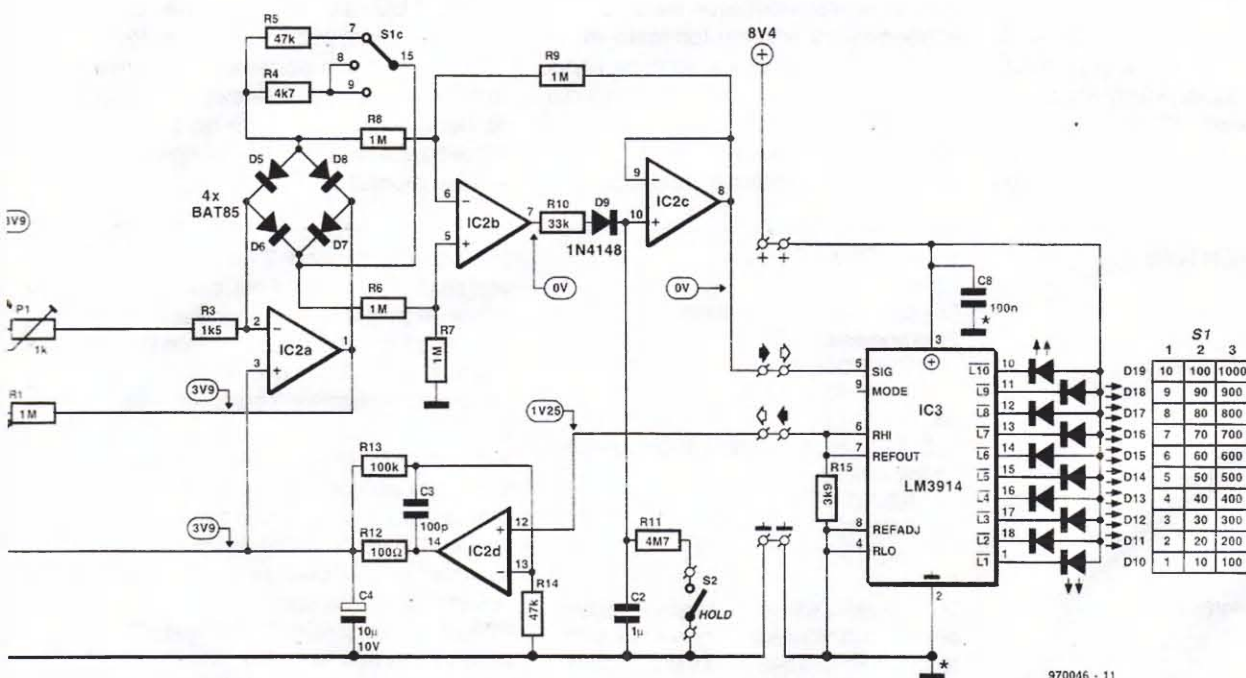
jest powiększany do wymaganego poziomu przez wzmacniacze operacyjne IC1a oraz IC1b.

W położeniu 3 do układu zostaje dołączony transformator pomocniczy TR2. Jego pierwotne uzwojenie ma 2 zwoje, uzwojenie wtórne - 20 zwojów. Ta przekładnia dodatkowo zmniejsza prąd upływu dziesięciokrotnie. Diody D1...D4 mają dwie role do wypełnienia: a) ograniczają napięcie wtórne do bezpiecznej wartości w przypadku uszkodzenia wzmacniacza IC1 oraz b) tłumią impulsy, które powstają w czasie przełączania S1. Impulsy są wywołane przez energię zmagazynowaną w rdzeniu transformatora.

Wzmacniacz IC1a pracuje jako przetwornik prąd-napięcie. Powoduje on utrzymanie stałego napięcia wtórnego równego 0V.

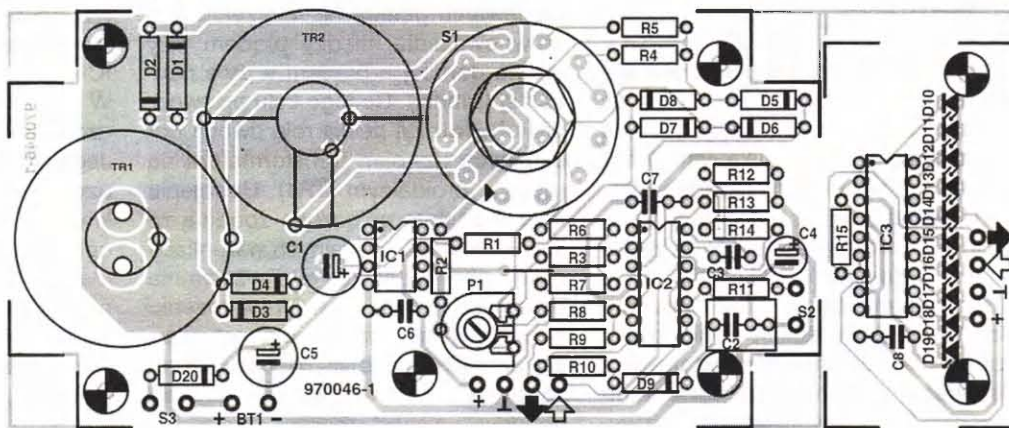
Wzmacniacz IC2a jest aktywnym prostownikiem. Został zaprojektowany do zapewnienia wzmocnienia napięciowego 2,35 albo 23,5, zależnie od ustawienia przełącznika S1. Potencjometr montażowy P1 umożliwia regulację w zakresie $\pm 25\%$. Diody D5...D8 wspólnie ze wzmacniaczem realizują pełnofalowe prostowanie wzmocnianego sygnału. Wzmacniacze operacyjne IC2b i IC2c

* W przypadku stosowania bezpośredniego uziemienia albo innego systemu uziemienia zabezpieczającego, obwód zostanie natychmiast przerwany przez spalony bezpiecznik albo przez wyłącznik.



970046 - 11

Rys. 2. Płytką drukowaną miernika upływności. Przed rozpoczęciem montażu oddzielcie płytkę wskaźnika od płytki głównej.



tworzą buforowany wzmacniacz różnicowy, który mierzy napięcie na R5 albo R4.

Napięcie wyjściowe z IC2b jest podawane na C2. Gdy S2 jest otwarty, kondensator ten jest analogowym detektorem wartości szczytowej. Rezystor R10 zapobiega reakcji detektora na małe sygnały. Przy podanych wartościach elementów detektor funkcjonuje na odpowiednim poziomie w ciągu 5ms, czyli w ciągu 1/4 okresu napięcia sieci. Jeżeli S2 zostanie zamknięty, funkcja „trzymania wierzchołka” zanika, bo C2 jest rozładowywany przez R11.

Układ IC3 jest kompletnym sterownikiem wskaźnika LED; funkcjonuje pobierając sygnał z bloku poprzedniego przez wejście SIG. Wewnętrzne napięcie odniesienia, V_{REF} , zapewnia kalibrację sterownika. Napięcie odniesienia, wyprowadzone na zewnątrz przez końcówkę REFOUT, dostarcza przy okazji pomocniczego napięcia 3,9V. Dzieje się to za sprawą układu IC2d, skonfigurowanego jako wzmacniacz prądu stałego ze wzmocnieniem około 3. Dzięki

napięciu pomocniczemu możliwa jest realizacja podwójnego zasilania z tylko jednej baterii 9V.

Dioda D20 chroni układ przez nieprawną polaryzacją.

Konstrukcja mechaniczna

Prototyp miernika został zbudowany na dwóch płytkach drukowanych, zgodnie z **rysunkiem 2**, i umieszczony w obudowie, którą zaopatrzyliśmy w integralną wtyczkę sieciową oraz gniazdo na przewódzie. W ten sposób podłączamy miernik między gniazdo sieciowe a urządzenie, które podejrzewamy o upływność.

Płytkę wskaźnika należy oddzielić od płytki głównej, z której trzeba także usunąć rogi.

Nawińcie transformator na podanym w specyfikacji rdzeniu toroidalnym; na podstawie przebiegu ścieżek na płytce drukowanej zaznaczcie na rdzeniu, gdzie będą się znajdowały uzwojenia TR2. W przypadku TR1 uzwojenie wtórne jest równomiernie rozłożone na

rdzeniu. Po wlutowaniu końcówek uzwojeń do otworów w płytce warto będzie ustalić położenie uzwojeń przy pomocy odpowiedniego kleju.

Prąd, który chcemy zmierzyć, płynie przez przewód gorący i przewód zimny. Przewody te dochodzą do miernika za pośrednictwem integralnej wtyczki, są owinięte na rdzeniu TR1 i wychodzą poprzez gniazdo na kablu. Niezbędne do przeprowadzenia kabla otwory zostały wywiercone w płytce. Nie przeoczyć, że przewód uziemiający nie powinien mieć przerw na całej długości od wtyczki do gniazda. Prototyp urządzenia przedstawiamy na **rysunku 3**.

Wskaźnik powinien znajdować się około 40mm powyżej podstawowej płytki, zamontowany na przykład na tulejkach dystansowych.

Diody LED są umieszczone około 20mm powyżej płytki wskaźnika. Przed wlutowaniem ich sprawdźcie, czy nieznacznie wystają z obudowy. Jeżeli tak, to będą dobrze pasować do otworów, które trzeba wywiercić w obudowie pod koniec montażu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R6...R9: 1M Ω
R2: 150 Ω
R3: 1,5k Ω
R4: 4,7k Ω
R5, R14: 47k Ω
R10: 33k Ω
R11: 4,7M Ω
R12: 100 Ω
R13: 100k Ω
R15: 3,9k Ω

P1: potencjometr montażowy 1k Ω

Kondensatory

C1: 220 μ F, 10V, stojący
C2: 1 μ F, metalizowany poliestrowy
C3: 100pF, ceramiczny

C4: 10 μ F, 10V, stojący

C5: 100 μ F, 16V, stojący

C6...C8: 100nF, wysokostabilne

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4001

D3, D4, D9, D20: 1N4148

D5...D8: BAT85

D10...D19: LED, czerwona, o dużej sprawności

Układy scalone

IC1: TL071CP

IC2: TLC274CN

IC3: LM3914N

Różne

TR1: uzwojenie wtórne: 40 zwojów emaliowanego drutu miedzianego 0,8mm na rdzeniu toroidalnym Philipsa typu 4330.030.3753* (A1: 10 μ H); uzwojenie pierwotne - patrz opis w tekście

TR2: uzwojenie pierwotne: 2 zwoje emaliowanego drutu miedzianego 0,8mm; uzwojenie wtórne: 20 zwojów emaliowanego drutu miedzianego 0,8mm na rdzeniu toroidalnym Philipsa typu 4330.030.3753* (A1: 10 μ H)

S1: przełącznik obrotowy, 3-pozycyjny, 4-biegunowy

S2, S3: miniaturowe przełączniki pojedyncze

BT1: bateria alkaliczna 9V


Pudełko z tworzywa sztucznego z integralną wtyczką (120 x 65 x 66 mm). Pudełko zgodne z normami amerykańskimi, brytyjskimi i europejskimi oferuje firma Bopla.

Płytką drukowaną: nr zam. 970046 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)

* Patrz Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych na str. 31.

Rys. 3. Fotografię gotowego prototypu. Płytkę białą przeczołować należy, aby pomieszczyć diody i przełączniki w otworach od strony wykruszonego

Krótki odcinek płaskiego kabla czteryżyłowego łączy obydwie płytki. W kolejnym stadium montażu wykonajcie otwory dla przełącznika obrotowego, dziesięciu diod LED, przełącznika „HOLD”. **Rysunek 4** ukazuje rozmieszczenie otworów. Wyłącznik zasilania znajduje się na jednej z krótszych ścianek bocznych. Solidnie przymocujcie płytki wkrętami do obudowy. Źródło zasilania, baterię 9V przywiążcie do tulejek dystansowych.

ELEKTOR		
230V ~	50Hz	
No. 970046		
I = max. 16A		

Kalibracja

Do kalibracji potrzebne będzie źródło napięcia przemiennego 9V, na przykład transformator dzwonkowy, oraz rezystor 1kΩ.

Rezystor wstawcie szeregowo w obwód jednego z pierwotnych uzwojeń transformatora TR1 i podajcie na nie napięcie przemiennego 9V. W uzwojeniu popłynie prąd 9mA. Włączcie zasilanie przełącznikiem S3, funkcję „HOLD” odłączcie (zrezygnujcie z niej) przełącznikiem S2. Przełącznik S1 ustawcie na zakresie 1...10mA. Obracając potencjometr P1 doprowadźcie do tego, żeby dioda D18 zaczęła świecić. To wszystko!

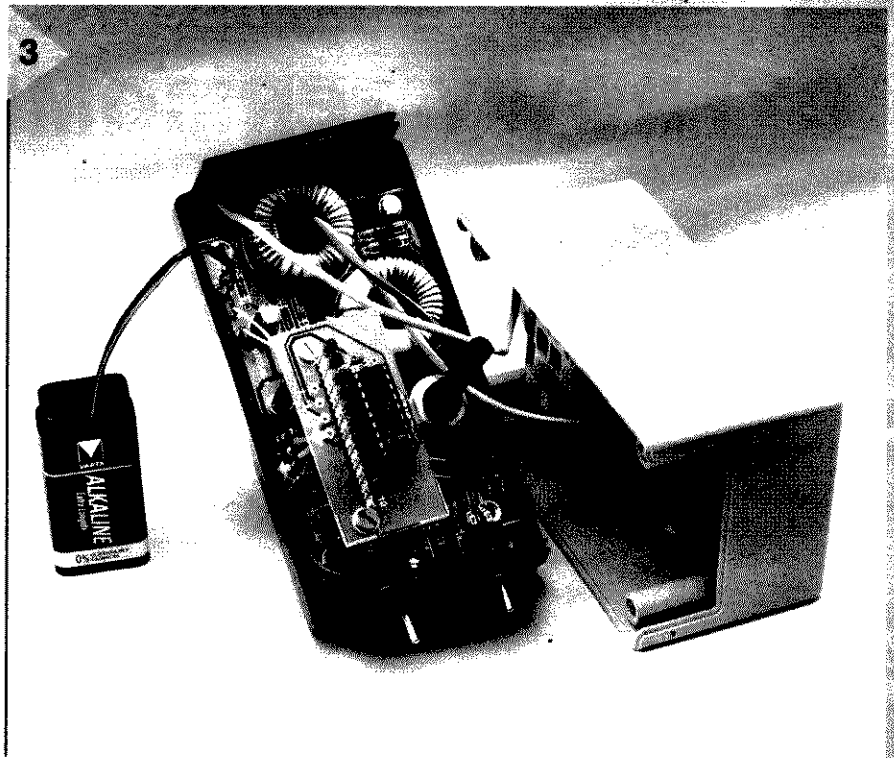
Usuńcie źródło napięcia przemiennego 9V oraz rezystor 1kΩ, ponownie połączcie przewody sieciowe i przykręćcie pokrywę obudowy. ■

Literatura:

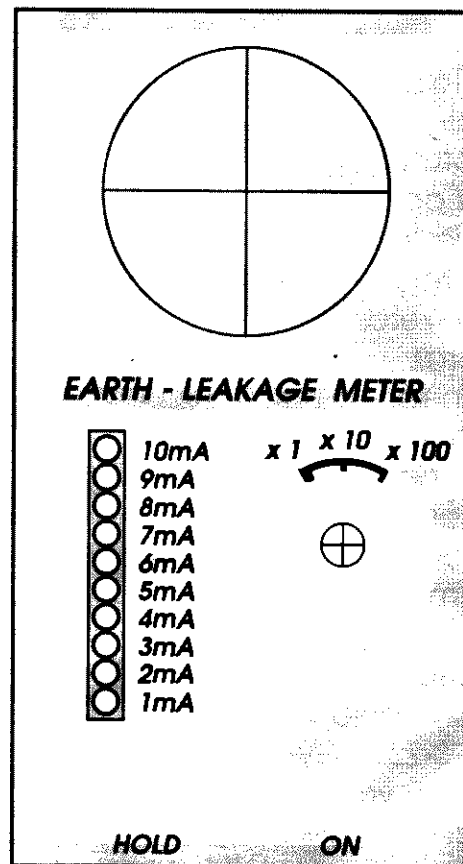
K. Pazdro, A. Wolski: „Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych w pytaniach i odpowiedziach”. Wyd. 4. Warszawa, WNT 1995.

H. Markiewicz: „Instalacje elektryczne”. Warszawa, WNT 1996.

Rys. 4. Rozmieszczenie otworów dla elementów miernika upływności do ziemi



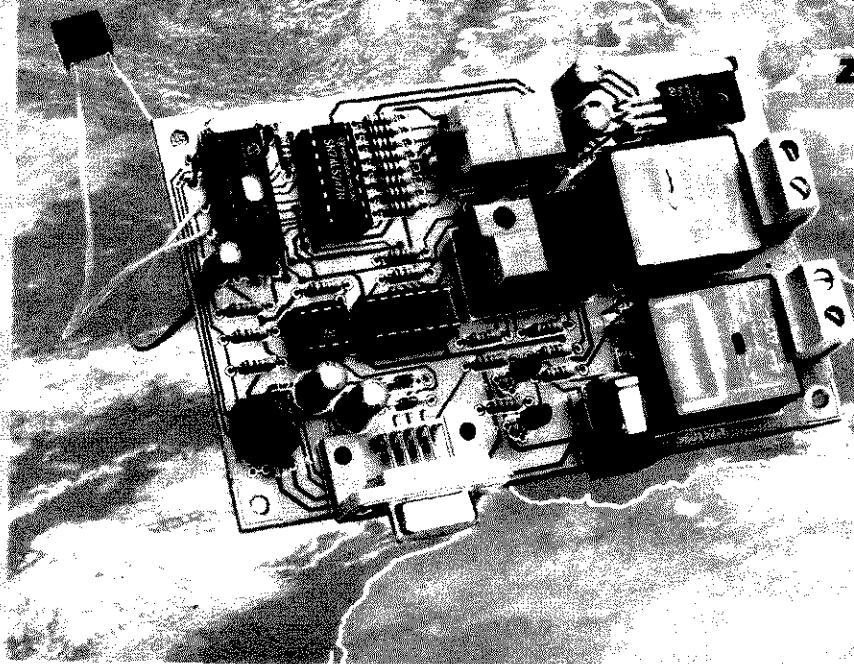
4



970046-F

CYFROWY TERMOMETR

z interfejsem RS-232



Dane techniczne

Termometr

- Wyświetlanie dwucyfrowe
- Zakres nastawiany od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$
- Błąd mniejszy od 0,5% (-10°C do $+80^{\circ}\text{C}$)
- Nie jest wymagana regulacja
- Funkcja min./maks.
- Wyjście RS232, temperatura mierzona co 0,5K

Termostat

- Dwa nastawialne progi przełączania, górną i dolną
- Dwa przełączniki wyjściowe (5A) o stykach zwrotnych

Nazwanie DS1620 zwykłym czujnikiem temperatury to za mało. W opisanym układzie ma on podwójną rolę - termometru o szerokim zakresie oraz programowalnego termostatu z histerezą i wyłącznikiem na wyjściu. DS1620 jest sprzężony z mikrosterownikiem PIC, zaprogramowanym do przechowywania cyfrowych wielkości temperatury, przekazywania ich do interfejsu RS-232 i wyświetlania na jasnym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym.

G. Stippler

Podstawowymi częściami termometru są mikrosterownik PIC16C54 oraz cyfrowy termometr i termostat DS1620 firmy Dallas Semiconductor. W zależności od zaprogramowania mikrosterownika dysponuje się licznymi funkcjami do wielu zastosowań. W tym przypadku głównym zadaniem mikrosterownika jest dbanie o przepływ danych szeregowych czujnika temperatury. Dodatkowymi ważnymi jego zadaniami są: programowanie progów przełączania temperatury w układzie, przechowywanie odczytów zmierzonej minimalnej i maksymalnej temperatury, okresowe wysyłanie odczytów temperatury przez prosty interfejs RS-232 i, co nie

mniej ważne, wyświetlanie temperatury na dwucyfrowym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Ponadto, za pomocą opisywanego układu można programować inne układy DS1620, mogące działać jako niezależne termostaty (czyli bez mikrosterownika).

Termometr i termostat w jednym układzie scalonym

Z rysunku 1 można się zorientować, że nowoczesny czujnik temperatury, jak DS1620, zawiera znacznie więcej obwodów niż po prostu scalony czujnik temperatury. Zawiera on, jak widać, szereg zespołów funkcjonalnych, za pomocą których można zrealizować wiele układów do różnych zastosowań, i to bez złożonych i rozbudowanych obwodów zewnętrznych.

Tabela 1. Przegląd rozkazów DS1620

Wartość (hex)	Rozkaz	Opis
0C	Zapis konfiguracji	Wpisz do rejestru konfiguracji konfigurację danych
02	Zapis TL	Wpisz do rejestru TL dolny próg temperatury
01	Zapis TH	Wpisz do rejestru TH górny próg temperatury
AC	Odczyt konfiguracji	Odczytaj z rejestru konfiguracji konfigurację danych
A2	Odczyt TL	Odczytaj z rejestru TL dolny próg temperatury
A1	Odczyt TH	Odczytaj z rejestru TH górny próg temperatury
AA	Odczyt temperatury	Odczytaj z rejestru temperatury ostatni pomiar
EE	Start pomiaru T	Rozpocznij pomiar temperatury
22	Stop pomiaru T	Zakończ pomiar temperatury

Tabela 2. Struktura bajtu konfiguracji

Bit 8	DONE	Zero: pomiar aktywny; jeden: pomiar zakończony
Bit 7	THF	Flaga wysokiej temperatury przechodzi w stan 1, gdy temperatura osiąga lub przekracza próg, i pozostaje w stanie 1, dopóki pod tym adresem w pamięci nie zostanie wpisane zero, lub nie zostanie wyłączone napięcie
Bit 6	TLF	Flaga niskiej temperatury przechodzi w stan 1, gdy temperatura osiąga próg lub obniża się poniżej niego, i pozostaje w stanie 1, dopóki pod tym adresem w pamięci nie zostanie wpisane zero, lub nie zostanie wyłączone napięcie
Bit 5, 4, 3		Bez funkcji
Bit 2	CPU	Zero, a \overline{CONV} oraz \overline{RST} w stanie niskim: tryb autonomiczny; jeden, a wejście 2 = CLK: tryb trójprzewodowy; bit CPU jest przechowywany w EEPROM
Bit 1	1SHOT	Zero: pomiary ciągłe temperatury; jeden: pojedynczy pomiar temperatury uruchamiany przez \overline{CONV} (start pomiaru T), po czym powrót do stanu oczekiwania; po 10ms wynik zostaje wpisany do EEPROM

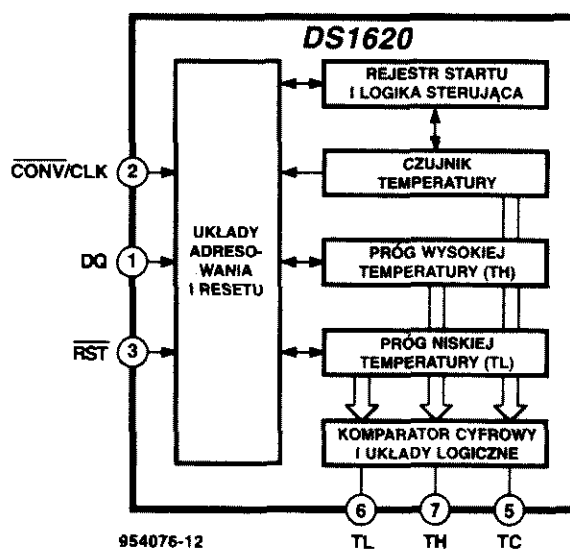
DS1620 może być używany w dwóch trybach działania. W trybie autonomicznym układ działa jako prosty termostat, którego granice temperaturowe (progi przełączania), górna i dolna, a także szereg innych parametrów, muszą zostać zaprogramowane, zanim będzie mógł zostać uruchomiony. Parametry te są przechowywane w nieulotnej pamięci, bezpiecznej w razie zaniku napięcia zasilania. Teoretycznie, w tym trybie DS1620 może działać bez jakichkolwiek zewnętrznych elementów (za wyjątkiem oczywiście zasilacza). W praktyce na wyjściach przydają się sterowniki (bufory), a także przekaźniki, zabezpieczenia przepięciowe, układy alarmu optycznego bądź akustycznego czy optoizolatory. Niektóre z nich zastosowano również i w niniejszym układzie.

W sekcji cyfrowego komparatora, zmierzona i zdigitalizowana wielkość temperatury jest porównywana z dwoma progami, progiem wysokiej (TH) i niskiej temperatury (TL). Zależnie od aktualnego stanu, wyjście komparatora wzbudza

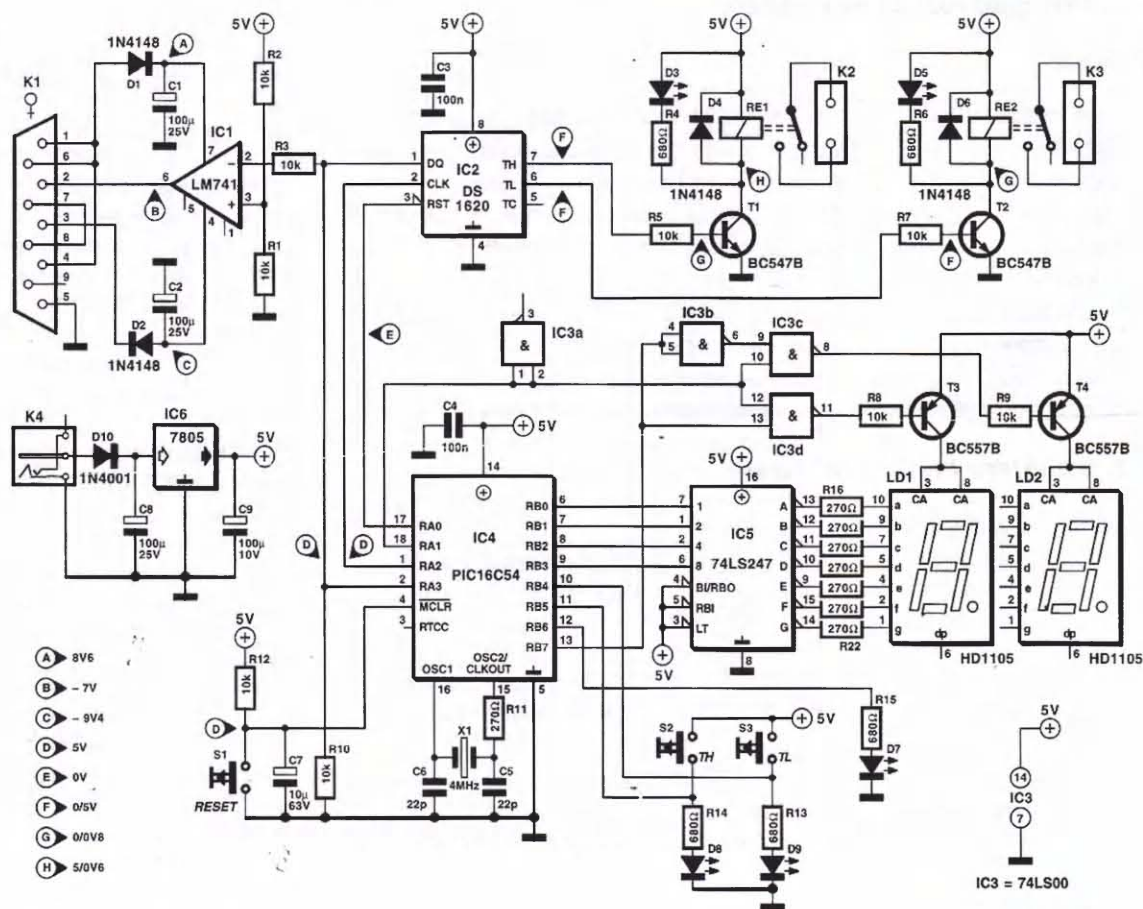
jedno z trzech wyjść: TH - gdy temperatura przekracza górny próg, TL - gdy jest niższa od dolnego progu i TC - gdy mieści się pomiędzy progami, realizując funkcję histerezy.

Wejście \overline{RST} w tym trybie nie jest wykorzystywane i jest połączone z linią 0V. Ujemny impuls na wejściu \overline{CONV} powoduje rozpoczęcie pomiaru temperatury, a skutkiem utrzymywania na nim poziomu niskiego jest działanie układu jako termostatu.

W trybie trójprzewodowym układ DS1620 jest sprzężony z mikrosterownikiem za pośrednictwem trzech przewodów. Jedynie w tym trybie rejestry tego układu mogą być dostępne do odczytu i zapisu. Wejście \overline{RST} służy do zerowania układu stanem niskim, CLK jest wejściem zegarowym, a DQ jest portem, poprzez który można odczytywać lub zapisywać dane. Dane przesyłane przez port DQ składają się z dwóch bajtów. Pierwszy, bajt protokołu, precyzuje znaczenie danych drugiego, bajtu danych. Jak widać z tabeli 1, do dyspozycji są trzy rozkazy zapisu i cztery rozkazy odczytu, a ponadto dwa rozkazy, które służą do rozpoczynania i kończenia pomiaru temperatury, bez potrzeby uwzględniania drugiego bajtu protokołu. Specjalne znaczenie ma bajt konfiguracyjny w rejestrze stanu i sterowania. Bit 2 tego bajtu, bit CPU, określa, czy DS1620 działa w trybie autonomicznym, czy w trybie trójprzewodowym. W rzeczywistości bit CPU określa funkcję wejścia 2: \overline{CONV} albo CLK. Pozostałe bity bajtu konfiguracji opisują stan DS1620 i mają znaczenie tylko dla operacji odczytu. Ich dokładne znaczenia są opisane w tabeli 2. Zakres pomiaru



954076-12



Rys. 2. Cyfrowy termometr/termostat jest sterowany przez mikrosterownik PIC.

od -55 do +125°C oznacza, że musi dać się wyświetlić 360 różnych wielkości temperatury, do czego jest konieczna rozdzielczość 9 bitów. Zgodnie z bajtem protokołu wszystkie rozkazy odnoszące się do wprowadzania i wyprowadzania temperatury są dziewięciobitowe, a nie ośmiobitowe i są przesyłane poczynając od najmniej znaczącego bitu (LSB). Zależność pomiędzy temperaturą a przesyłanymi danymi jest przedstawiona w **tabeli 3**. Dane zmieniają się od 0000H dla 0°C do 00FAH dla 125°C. Ujemna część zakresu jest przedstawiana w postaci uzupełnienia do 2: -0,5°C odpowiada 01FFH. Najniższa mierzalna temperatura, -55°C, odpowiada więc wartości 0192H. W ten sposób dziewiąty bit (najbardziej znaczący, MSB) staje się bitem znaku.

Mikrosterownik PIC

Zmierzona temperatura jest przesyłana za pośrednictwem interfejsu RS-232 ja-

ko 8-bitowe słowo danych. Cały cykl rozpoczyna się od dostępu do odczytu dziewięciu bitów rejestru temperatury w DS1620. Dzieje się to tak szybko (około 100kHz), że nie reaguje interfejs RS-232, ustawiony na 1200 bodów. Następnie CLK przechodzi w stan wysoki, zmuszając wyjście DQ do przełączenia się w stan wysokiej impedancji. Odczytana wielkość zostaje skrócona do ośmiu bitów, a następnie wysłana przez RS-232 zgodnie z protokołem: 1200 bodów, bez bitu parzystości, 8 bitów danych, 1 bit stopu. Skrócenie do ośmiu bitów powoduje ograniczenie zakresu pomiarów do -40...+80°C. Zmianie ulega także kolejność bitów danych. Pierwsze siedem oznacza temperaturę (w całkowitych stopniach Celsjusza), przy czym siódmy bit jest bitem znaku (+ lub -). Ósmy bit jest bitem połowy stopnia. Prosty program terminalu w GW-BASIC, pokazany w **tabeli 4**, służy do przeliczania tych danych na temperaturę w granicach od -40 do +64°C z rozdzielczością 0,5°C i przesyłania ich wraz z aktualnym czasem do wyświetlenia przez komputer. Rozszerzenie zakresu temperatury do

+80°C jest stosunkowo łatwe przez wykorzystanie podwójnej roli bitu 7, który przyjmuje wielkość 1 przy temperaturze poniżej 0°C i powyżej 63°C. Gdy bit 7 zmienia się z 0 na 1, program powinien zinterpretować kierunek zmian i wykazać właściwy zakres temperatury.

Interfejsy

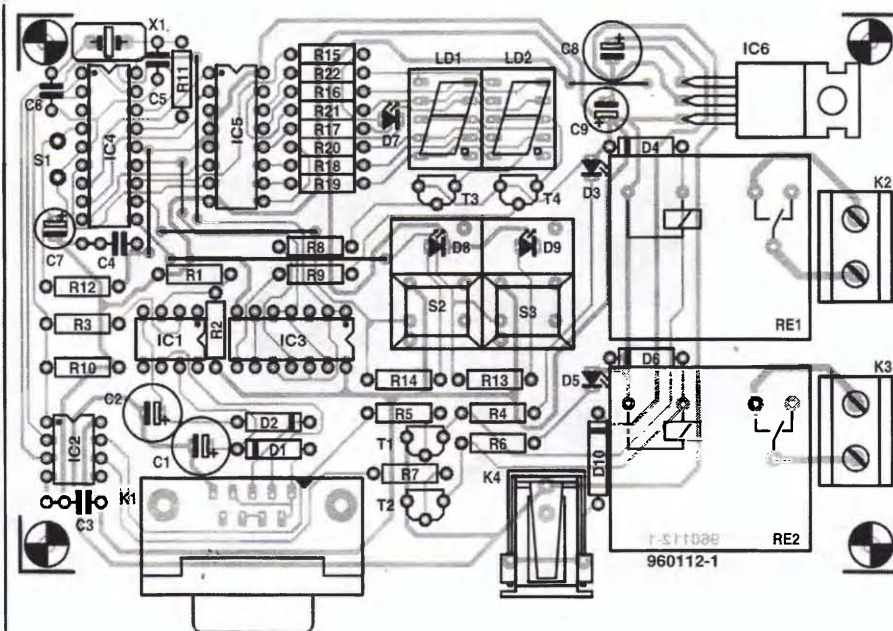
Pozostawiając na chwilę DS1620 i mikrosterownik warto zwrócić uwagę na fakt, że niemal wszystkie elementy,

Tabela 3. Dane odpowiadające określonym temperaturom

Temperatura	Wielkości liczbowe		
	MSB	LSB	szesnastkowe
+125°C	0	1111 1010	00FA
+25°C	0	0011 0010	0032
+0,5°C	0	0000 0001	0001
0°C	0	0000 0000	0000
-0,5°C	1	1111 1111	01FF
-25°C	1	1100 1110	01CE
-55°C	1	1001 0010	0192

3

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.



wchodzące w skład termometru/termostatu są integralnymi częściami interfejsu.

Fizyczna budowa interfejsu RS-232 jest prosta i jednocześnie niezwykła. Nawet znany układ MAX232, którego zastosowania można by się tu spodziewać, uznano za zbędny luksus. W interfejsie jest używany jedynie tor nadawania, a nie wykorzystuje się toru powrotnego, wystarczy więc bardzo prosty układ scalony, LM741. Do jego zasilania użyto interfejsu RS-232, napięcie dodatnie biorąc z linii DSR, a napięcie ujemne z nie używanej linii nadawania, RxD. Jeżeli wejście nieodwracające IC1 będzie utrzymywane przez dzielnik napięcia R2-R1 na poziomie 2,5V, to jego sygnał wyjściowy będzie przerzucał się pomiędzy dwoma poziomami napięcia RS-232 zgodnie z bitami danych dostarcza-

ny przez PIC. W ten sposób zrealizowano proste łącze szeregowe bez specjalnego symetrycznego zasilacza.

PIC steruje przez szereg portów RB0...RB3, za pośrednictwem 4-bitowego dekodera (IC5), dwucyfrowym wyświetlaczem siedmiosegmentowym. Wyświetlacz ten jest multipleksowany poprzez port RB7 IC4, IC3, T3 i T4. Znak jest przekazywany przez port RB6, sterujący prostokątną diodą LED D7. Jest ona umieszczona po lewej stronie wyświetlacza i gdy świeci, wskazuje znak minus. Dwa przełączniki, które mogą włączać prąd o natężeniu do 5A, są sterowane sygnałami wyjściowymi termostatu DS1620 za pośrednictwem sterowników T1 i T2. W wykazie elementów figuruje przełącznik 6-woltowy. Lepszy byłby model 5-woltowy (V23127-A8-A101, również Siemens), trudniej go jednak

dostać. Stan przełączników sygnalizują diody LED D3 i D5. Wyjście TC (histerezy) nie zostało wykorzystane. Jeżeli jednak będzie potrzebne do sterowania przełączaniem, należy je wyposażać w taki sam sterownik i przełącznik, jak wyjścia TH i TL.

Działanie

Do sterowania i sygnalizacji służą w termostacie trzy przyciski, resetu, TH i TL oraz diody LED D8 i D9 wbudowane w dwa ostatnie przyciski. Diody te mają podwójne, a nawet potrójne funkcje.

- Po włączeniu układu przez kilka sekund jest wyświetlane 00, po czym wynik pierwszego pomiaru temperatury.
- Naciskanie przez chwilę przycisku TH wywołuje zaświecenie się w nim diody LED, a na wyświetlaczu ukazanie się górnej granicy temperatury.
- Po zwolnieniu przycisku dioda LED nadal świeci, a przez kilka sekund jest wyświetlana najwyższa temperatura, zmierzona od wyzerowania układu.
- W celu zaprogramowania nowej górnej granicy temperatury należy utrzymać wciśnięty przycisk TH i kolejnym naciskaniem przycisku TL doprowadzić do wyświetlenia wymaganej temperatury. Po osiągnięciu 80°C następuje przeskok do -40°C. Gdy właściwe wskazanie zostanie osiągnięte, należy przy przyciśniętym przycisku TL zwolnić przycisk TH, a następnie TL. Nowa temperatura graniczna zostanie wtedy zaprogramowana i będzie wyświetlana przez kilka sekund. Jeżeli nie naciśnie się TL, zostanie utrzymana poprzednia wartość.
- Programowania dolnej temperatury granicznej dokonuje się analogicz-

Tabela 4. Odczytywanie temperatury w BASIC-u

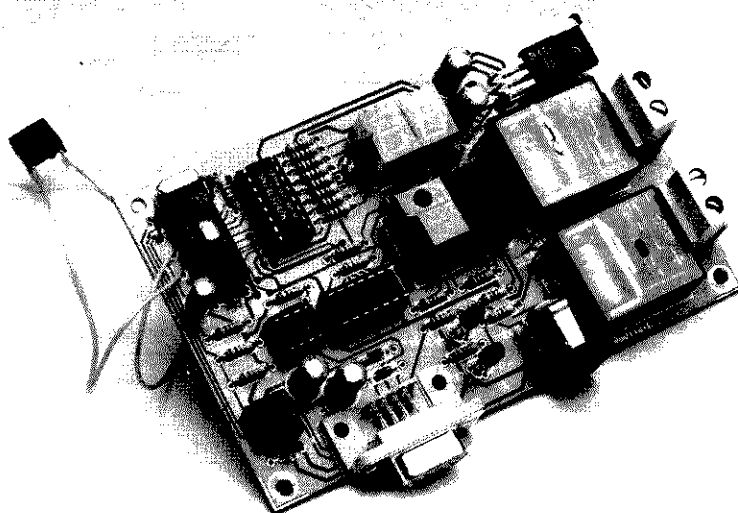
```

300 CLS:CLOSE:DEFINT A-Z:FALSE=0:TRUE=NOT FALSE:DEFSNG T:ON ERROR GOTO 460
310 XOFFS=CHR$(19):XONS=CHR$(17)
320 OPEN "com1:1200,n,8,1" AS #1
330 OPEN "scrn:"FOR OUTPUT AS #2
340 LOCATE ,1:PAUSE=FALSE
350 BS-INKEYS:IF BS <> "" THEN PRINT #1,BS;
360 IF EOF(1) THEN 350 'check input if no characters
370 IF LOC(1) > 128 THEN PAUSE=TRUE:PRINT #1,XOFFS;
380 AS=INPUT$(LOC(1),#1) 'buffer > half full
390 TEMP=ASC(AS):HG=TEMP AND &H80:MINUS=TEMP AND &H40:TEMP=TEMP AND &H3F 'read buffer contents
392 IF HG=128 THEN TEMP=TEMP+5
396 IF MINUS=64 THEN TEMP=TEMP*-1
420 PRINT "Temperature: ";:PRINT USING "###.##";TEMP;:PRINT " degrees C at ";:PRINT TIMES
430 IF LOC(1) > 0 THEN 370
440 IF PAUSE THEN PAUSE=FALSE:PRINT #1,XONS;
450 GOTO 350
460 REM Error processing
470 RESUME
480 END

```


nie, przy odwróconych rolach przycisków TH i TL.

- Równoczesne naciśnięcie TH i TL powoduje skasowanie granicznych wartości, lub zrównanie ich z aktualną temperaturą. Należy dokonać tego po pierwszym włączeniu termometru, ponieważ do pierwszego mrozu jest wyświetlana minimalna temperatura 00.
- W celu przełączenia DS1620 do funkcji termostatu trzeba nacisnąć przycisk resetu w czasie, gdy jest naciśnięty przycisk TL. W ten sposób zmienia się bit CPU w rejestrze stanu. Sterownik przechodzi także wtedy w stan uśpienia, a pobór prądu maleje do wielkości narzuconej tylko przez diody LED i przekaźniki. Naciśnięciem



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R3, R5, R7... R10, R12: 10kΩ

R4, R6, R13...R15: 680Ω

R11, R16...R22: 270Ω

Kondensatory

C1, C2, C8: 100μF/25V, stojący

C3, C4: 100nF

C5, C6: 22pF

C7: 10μF/63V, stojący

C9: 100μF/10V, stojący

Półprzewodniki

D1, D2, D4, D6: 1N4148

D3, D5: diody LED

D10: 1N4001

D7: dioda LED, prostokątna

T1, T2: BC547B

T3, T4: BC557B

IC1: LM741

IC2: DS1620 (Dallas Semiconductor)

IC3: 74HCT00 albo 74LS00

IC4: PIC16C54, zaprogramowany,

nr zam. 966501-1 *

IC5: 74LS247

IC6: 7805

LD1, LD2: wyświetlacz HD1105 (Siemens)**

Różne

K1: 9-stykowe gniazdko sub-D, kątowe, do montażu na płytce

K2, K3: dwukońcówkowy blok śrubowy do montażu na płytce, rozstaw 7,5mm

K4: gniazdko wejściowe zasilania

S1: przycisk zwierny

S2, S3: przyciski cyfrowe z diodami LED

RE1, RE2: przekaźniki Siemens, V23127-

A1-A101 (6V) albo V23127-A8-A101 (5V)**

X1: rezonator kwarcowy 4MHz

Obudowa: przybliżone wymiary 145 × 95 × 34mm (Pactec)

Płytki drukowane i zaprogramowany PIC: nr zam. 960112-C *

* Patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64

** Patrz Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych na str. 31.

przycisku resetu przywraca się znowu funkcję termometru. Wyświetlacz początkowo wskaże wtedy 00.

Zaleca się zdecydować najpierw o zastosowaniu układu, nawet jeszcze przed zakupem elementów. Jeżeli ma on działać także w bardzo niskich temperaturach, trzeba będzie kupić przystosowane do tego zakresu elementy. Dostarczany w zestawie sterownik PIC jest zaprogramowany na zakres temperatur od -40 do +85°C. Zakup elementów będzie łatwiejszy, gdy układ będzie wystawiony na temperatury poniżej zera tylko w trybie termostatu, gdy większość obwodów jest uśpiona.

Zapełnienie sporej i jasno opisanej płytki drukowanej nie powinno sprawić większych trudności. Układ ścieżek na płytce i rozmieszczenie na niej elementów są pokazane na **rysunku 3**. Montaż należy zacząć od wykonania na płytce sześciu zworek z drutu, aby nie zapomnieć o nich później. Do wszystkich układów scalonych można użyć podstawek, ale trzeba pamiętać, że mogą one sprawiać trudności w warunkach wzmożonej wilgotności i bardzo niskiej temperatury. Diody LED, wyświetlacz i przyciski należy wmontować wyżej, ponad innymi elementami, zwłaszcza blokami złącz i gniazdami złączowymi. Po skończeniu montażu płytki trzeba ją bardzo starannie obejrzeć. Jeżeli wszystko wydaje się w porządku, można do K4 przyłączyć zasilacz sieciowy 9V (zważając na polaryzację). Sprawdzanie należy zacząć od napięcia zasilania

+5V na wszystkich doprowadzeniach do układów scalonych (bezpośrednio na ich końcówkach, a nie na ścieżkach doprowadzeń na płytce). Gdy jest wyświetlane 00, to można przyjąć, że układ pobiera około 80mA. Jeżeli wyświetlacz pozostaje ciemny, trzeba najpierw sprawdzić, czy zaprogramowany PIC działa właściwie. Na wyjściu 13 (RB7) powinny być widoczne prostokątne impulsy co 1,6ms. Jest to sygnał multipleksowania wyświetlania. Oscyloskopem trzeba też sprawdzić na końcówce 15 działanie oscylatora, poziom tego sygnału powinien wynosić około 2V. Właściwie działający PIC dostarcza z wyjścia 1 (RA2) impulsów zegarowych w odstępach 5s. DS1620 reaguje na te impulsy, wysyłając dane z wyjścia 1 (DQ). Daje się to śledzić za pomocą oscyloskopu cyfrowego, ale niestety nie za pomocą analogowego, ani też za pomocą woltomierza cyfrowego.

Jeżeli wszystko działa, układ można umieścić w obudowie odpornej na wpływy atmosferyczne. W pobliżu układu scalonego czujnika można wywiercić kilka otworków wentylacyjnych, zabezpieczonych przed dostępem wody. ■

Uwaga: Kartę katalogową DS1620 można znaleźć w Internecie pod adresem <http://www.dalsemi.com/DocControl/PDFs/1620.pdf>. Układ był także opisany w biuletynie USKA μC 5/1996 wydanym przez AVT.



tani i użyteczny

Inżynierowie i konstruktorzy elektronicy szczególnie interesują się roboczą temperaturą elementów, podzespołów i całych przyrządów elektrycznych i elektronicznych. Odpowiednie samodzielne mierniki temperatury, podobnie jak przystawki do multimetrów cyfrowych są dostępne w handlu. Większość tych urządzeń oferuje szerokie zakresy temperatur do 200°C lub więcej, i są odpowiednio drogie. Jednak używany okazjonalnie tak kosztowny termometr elektroniczny jest inwestycją, która nieprędko się zwróci. W większości przypadków zakres temperatur od -30°C do +120°C jest całkowicie wystarczający. Co więcej, jest łatwy do realizacji przy użyciu ogólnie dostępnych elementów.

Mostek pomiarowy oparty o złącze p-n

Jak wynika z **rysunku 1**, podstawową częścią przetwornika T/V jest mostek rezystorowy. Rezystor R7 dostarcza prądu stałego, płynącego przez czujnik, utworzony przez krzemowe złącze p-n tranzystora lub diody. Regulowany

dzielnik napięcia R1-P2-R2 jest odpowiedzialny za stałe napięcie odniesienia w punkcie B. Napięcie pomiędzy punktami A i B, zwane również gradientem pomiarowym, jest proporcjonalne do zmian temperatury. Zakładając, że zostało odpowiednio wyskalowane dla zapewnienia znaczących odczytów, może być łatwo wyznaczone woltomierzem o dużej impedancji. W tym celu układ został wyposażony w drugi potencjometr montażowy P1. Korekcja przy użyciu P1 będzie omówiona w dalszej części tego artykułu.

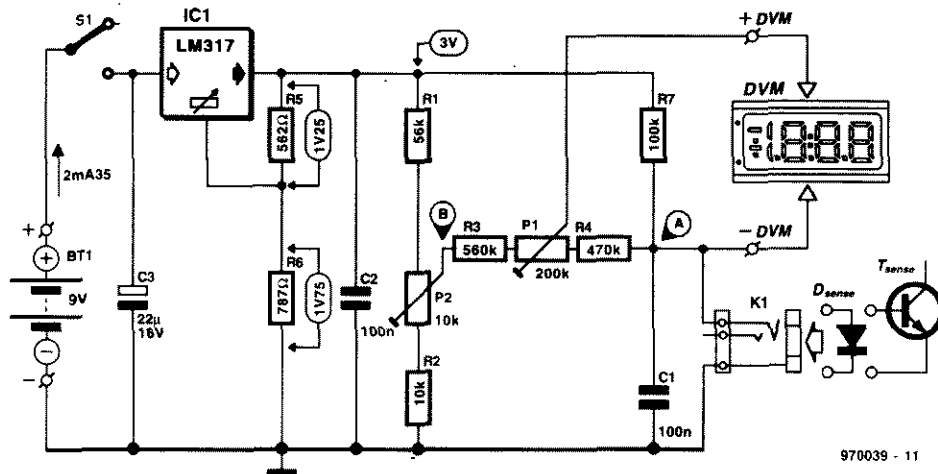
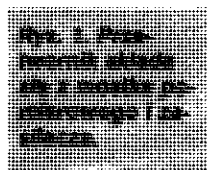
Dla zapobieżenia nagrzewaniu czujnika na skutek przepływu wewnętrznego prądu, sekcja mostka pracuje przy niskich napięciach i małych poziomach prądu. Regulowany stabilizator napięcia IC1 typu LM317 zapewnia napięcie zasilania mostka tylko 3V. Dla zapewnienia stałości tego napięcia w miejscu R5 i R6 zastosowano rezystory dokładne (1%). Ponieważ pobór prądu jest mniejszy niż 2,5mA, a napięcie baterii może spaść nawet do 5V, 9-woltowa bateria PP3 wystarczy w tym układzie na wiele lat.

Układy pomiaru temperatury były już kilkakrotnie opisywane w naszym miesięczniku. Aczkolwiek dość dokładne, układy te były ogólnie rozbudowane i względnie drogie w budowie.

Adapter termometru, opisany w niniejszym artykule, jest w przeciwieństwie do nich tani i prosty w budowie. Zarazem jest to przetwornik wystarczająco dokładny i niezawodny dla większości zastosowań.

F. Hueber

1



970039 - 11

Czujnik do wykonania w domu

Czujnikiem może być dioda krzemowa (na przykład tak wszechobecna, jak 1N4148) lub tranzystor krzemowy. Innym elementem alternatywnym w tym zastosowaniu jest miniaturowy tranzystor typu BC146 (firmy Philips lub Temic/Telefunken) lub BC121, BC122 czy BC123 firmy Siemens. Niestety, elementy te nie są już produkowane, aczkolwiek przy pewnym szczęściu można je jeszcze znaleźć na rynku. Dobłą wiadomością jest, że nowoczesne tranzystory, jak BSX20 (w metalowej obudowie o dobrym kontakcie termicznym), BC546B (obudowa plastikowa) lub z serii SMA BC848B (trudniejszy do zastosowania) mogą być tu również użyte. Pojemność termiczna obudów tranzystorów określa szybkość reakcji przetwornika na zmiany temperatury. Małe obudowy metalowe umożliwiają szybkie pomiary, natomiast duże obudowy plastikowe charakteryzują się leniwą reakcją na zmiany temperatury. Czujnik powinien być połączony z przetwornikiem wystarczająco długim przewodem

ekranowanym. Połączenia przewodu z końcówkami emitera i bazy tranzystora powinny być odpowiednio izolowane, natomiast kolektor pozostaje otwarty. Ostateczna konstrukcja sondy temperaturowej zależy od twoich zastosowań i wymagań. Na przykład, tranzystor może być umieszczony w oprawce pióra z końcówką przewierconą na wymiar umożliwiającą zamocowanie obudowy klejem dwuskładnikowym. Drugi koniec przewodu może być zakończony wtykiem 3,5mm.

Montaż i kalibracja

Skopiowanie płytki drukowanej zamieszczonej na **rysunku 2** powinno zająć tylko kilka minut. Wszystkie rezystory powinny być metalizowane, co gwarantuje długoterminową stabilność termiczną układu. Z tego samego powodu zastosowano wielobrotowe cermetowe potencjometry montażowe.

Do kalibracji układu będziesz potrzebował niewielkiej ilości wody destylowanej zamrożonej w lodówce. Otrzymane w ten sposób kostki lodu wrzucić do szklanki i dodać wody, aż zaczną pływać. Często mieszając pozwól im rozpuścić się do połowy. Temperatura mieszaniny wody z lodem będzie bardzo bliska 0°C.

Włóż (izolowany elektrycznie) czujnik do mieszaniny wody i lodu. Ustaw multimetr cyfrowy na zakres 200mV. Następnie reguluj P2, aż multimetr wskaże 00,0. W razie potrzeby powtórz procedurę kilka razy, nie zapominając delikatnie zamieszać mieszaniny wody i lodu pomiędzy pomiarami. Potencjometr P1 nie wpływa na tę kalibrację i powinien pozostać w środkowym położeniu. Następnie podgrzej wodę do temperatury wrzenia i ponownie zanurz sondę.

Poczekaj do ustalenia odczytu i reguluj P1 do uzyskania wskazania 100 (mV). Dla umożliwienia dokładnego wyregulowania układu potencjometry montażowe mają względnie mały zakres. Jeśli zakres któregoś z nich jest niewystarczający, najlepiej zmienić wartość jednego z rezystorów stałych w mostku. Temperatura wrzenia wody zależy od względnego ciśnienia powietrza. Na szczęście, o ile nie jesteś na szczycie naprawdę wysokiego wzgórza ani w oku cyklonu, odchyłka spowodowana wysokim lub niskim ciśnieniem powietrza nie jest znacząca wobec normalnego błędu pomiaru $\pm 1,5\%$.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 56k Ω
R2: 10k Ω
R3: 560k Ω
R4: 470k Ω
R5: 562 Ω , 1%
R6: 787 Ω , 1%
R7: 100k Ω

P1: 10k Ω , potencjometr montażowy, wielobrotowy
P2: 200k Ω , potencjometr montażowy, wielobrotowy

Kondensatory

C1, C2: 100nF
C3: 22 μ F, 16V

Półprzewodniki

IC1: LM317, LM317L (TO92) lub LM317T (TO220)

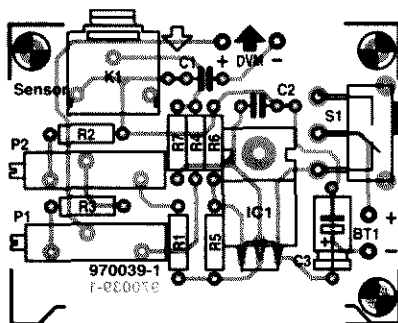
Czujnik: BC546B, BSX20 lub 1N4148 (patrz opis w tekście)

Różne

BT1: bateria 9V PP3 z zaciskami
S1: przełącznik suwakowy, dwupozycyjny, do montażu na płytce
K1: gniazdko słuchawkowe stereo „jack” 3,5mm, do montażu na płytce
2 końcówki lutownicze

2

Fig. 2: Schematyczny rysunek płytki drukowanej (potencjometry nie odnawiane)

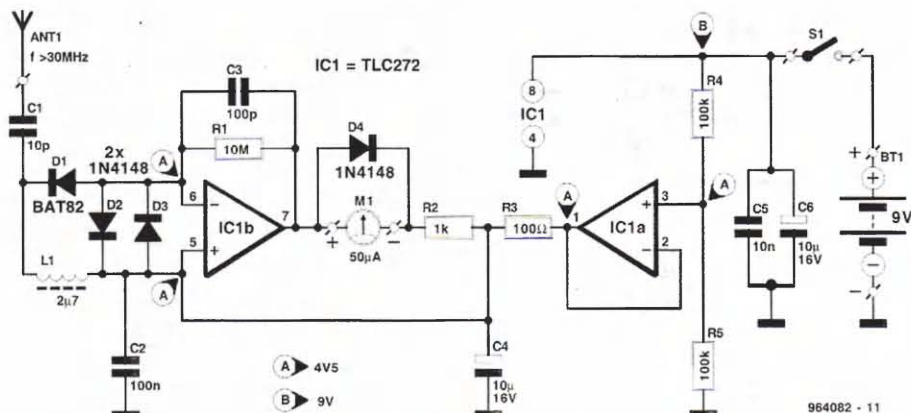


Wykrywacz zakłóceń elektromagnetycznych

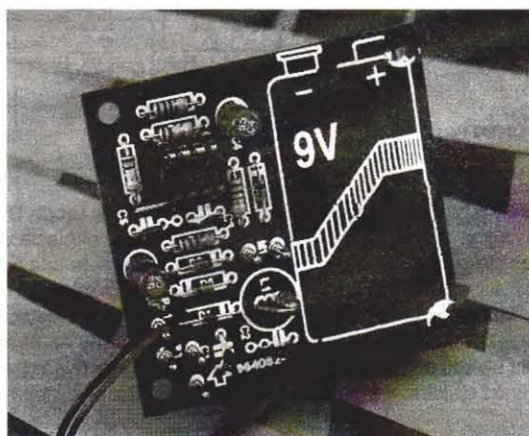
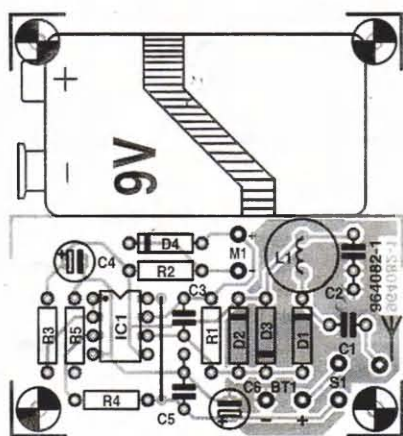
Zadaniem układu jest znajdowanie zakłóceń elektromagnetycznych (EMI), głównie przy częstotliwościach powyżej 30MHz.

Wykrywacz jest zbudowany z detektora, przetwornika prąd-napięcie, który wytwarza sygnał dla miernika magnetoelektrycznego, a także z niewielkiej anteny prętowej.

Antena powinna mieć długość dokładnie $\lambda/4$, lecz jest to trudne do zrealizowania w układzie szerokopasmowym. W praktyce wystarczy, gdy antena będzie miała długość 70cm. W takim zastoso-



964082 - 11



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 10M Ω
R2: 1k Ω
R3: 100 Ω
R4, R5: 100k Ω

Kondensatory

C1: 10pF
C2: 100nF, wysokostabilny
C3: 100pF
C4, C6: 10µF, 16V, stojący
C5: 10nF, wysokostabilny

Cewki

L1: 2,7µH

Półprzewodniki

D1: BAT82
D2...D4: 1N4148

Układy scalone

IC1: TLC272

Różne

S1: pojedynczy wyłącznik
ANT1: antena prętowa lub teleskopowa 70cm
M1: miernik z ruchomą cewką 50µA, 3k Ω
BT1: bateria 9V

waniu bardzo dobrze spisze się antena teleskopowa.

Kondensator C1 razem z dławikiem L1 tworzy filtr górnoprzepustowy o częstotliwości granicznej około 30MHz. Detekcja odebranych sygnałów odbywa się w obwodzie D1-C1. Diody D1 jest utrzymywana na potencjale 4,5V poprzez odwracające wejście układu IC1. Wejście nieodwraca-

jące ma potencjał masy tylko dla napięć przemiennych (kondensator C2). Diody D2 i D3, połączone antyrównolegle, chronią wejście przed silnymi sygnałami. Wzmacniacz operacyjny IC1b zamienia prąd z diody D1 na napięcie. Wzmocnienie ma bardzo dużą wartość, transimpedancja wynosi 10⁷ΩV⁻¹. Wyjście wzmacniaczaysterowuje ma-

ły miernik 50µA.

Zasilanie jest pobierane z baterii lub akumulatora 9V.

Zastosowaliśmy aktywny rozdzielacz napięcia IC1a, żeby nie obciążać nadmiernie baterii. Rozdzielacz przetwarza napięcie z dzielnika oporowego R4-R5 na potencjał 4,5V, możliwy do wykorzystania przy obciążeniach niskimpedancyjnych. Rezystor R3

zabezpiecza wzmacniacz operacyjny przed niestabilnością.

H. Bonekamp

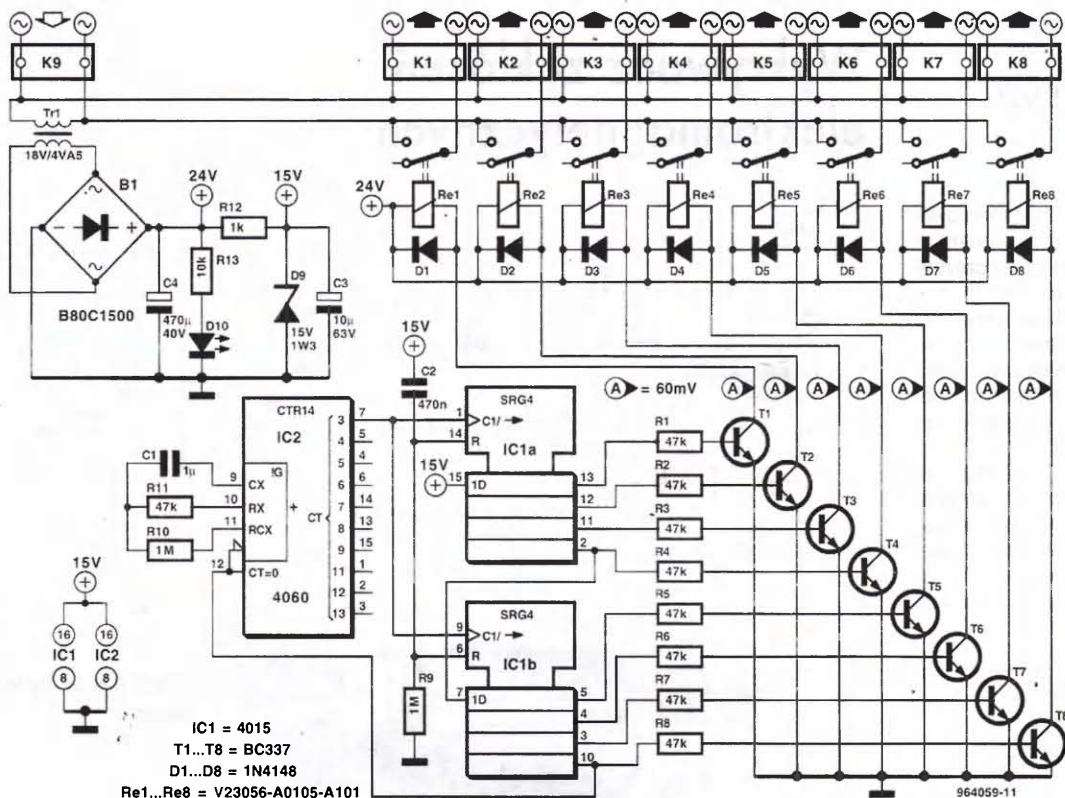
Automatyczny włącznik zasilania sieciowego

W systemach komputerowych lub zestawach audio często zdarza się konieczność jednoczesnego włączenia lub wyłączenia kilku różnych urządzeń. Najprostszym sposobem wykonania tego zadania jest dołączenie wszystkich urządzeń do jednego rozgałęzacza. Takie rozwiązanie może jednak spowodować przepalenie bezpiecznika dużym prądem

szczytowym albo zakłócenie pracy innych urządzeń, które nie tolerują nagłych spadków napięcia. Proponujemy układ zapobiegający takim zagrożeniom. Układ dołącza odbiorniki do sieci pojedynczo, jeden po drugim, więc obciążenie rozkłada się w czasie, a ponadto można uniknąć mało przyjemnych niespodzianek w rodzaju źle zaparkowanej głowicy drukarki.

Podstawowym elementem włącznika jest licznik typu 4060 (IC2). Wartości zewnętrznych składników generatora zapewniają uzyskanie częstotliwości f_0 około 10Hz. Częstotliwość impulsów na końcówce 7 układu IC2 jest równa $f_0/16$. Impulsy te sterują 8-bitowym rejestrem przesuwającym IC1a-IC1b. Wejście D układu IC1a jest w stanie

wysokim (dołączone napięcie zasilania), a zatem osiem wyjść będzie przechodzić w stan wysoki po kolei w rytm zegara (to znaczy co 1,5s). Transzystor na każdym wyjściu (T1...T8) uaktywnia przełącznik, z którym jest połączony (Re1...Re8). Przełączniki po kolei włączają zasilanie odbiorników. W chwili pojawienia się stanu wy-



sokiego na ostatnim, ósmym przełączniku, licznik zostaje zresetowany. Przełączniki pozostają uaktywnione aż do momentu wyłączenia napięcia zasilającego. Obwód R9-C2 dokonuje resetowania rejestru przesuwającego po (ponownym) włączeniu zasilania.

Blok zasilania włącznika jest tradycyjny: transformator Tr1, mostek prostowniczy B1, kondensator wygładzający C4. Napięcie z kondensatora zasila cewki przełączników. Napięcie zasilania dla układu sterującego jest obniżane i stabilizowane przez diodę

Zenera D9. Dioda D10 wskazuje obecność napięcia zasilającego. Wyszpecyfikowane przełączniki są w stanie przełączać moc do 2kW. Transformator sieciowy powinien być odporny na zwarcie. Połączenie między przełącznikami a płytką najlepiej jest wyko-

nać przy użyciu łączówki z trzema parami styków. Dla bezpieczeństwa zalecamy umieszczenie układu w obudowie klasy I.

T. Giesberts

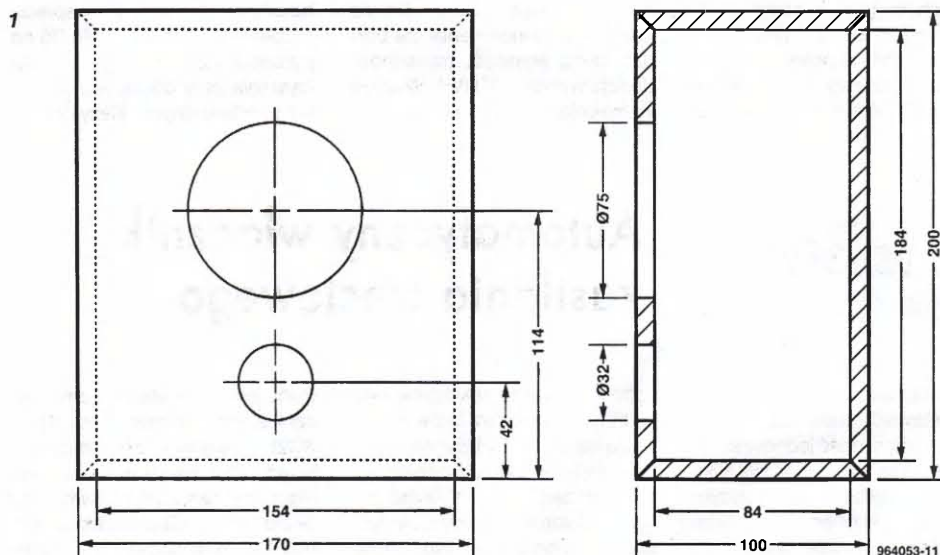
101 UKŁADÓW

Obudowa głośnika pomocniczego do zestawu surround

Jakość głośników nie jest najważniejszym czynnikiem w zestawie surround. Poza wszystkim, pasmo kanału audio surround jest ograniczone częstotliwościami 100Hz i 7kHz, więc nie ma sensu używać głośników wysokiej jakości, mających płaską charakterystykę w zakresie od 45Hz do 20kHz.

Opisujemy niewielką obudowę o objętości 2 litrów, która pomimo swej prostoty znakomicie nadaje się do wykorzystania dla głośnika surround.

Wybraliśmy szerokopasmowy głośnik Monacor SP45, mający średnicę 75mm. Jego cena detaliczna w W. Brytanii wynosi od 6 do 8 funtów (ok. 30...40zł). Pomimo skromnych wymiarów, głośnik ten odznacza się (względnie) doskonałymi właściwościami reprodukcyjnymi. Jest w stanie przenieść moc 40W, a jego pasmo jest godne



uwagi: od 100Hz do 15kHz. **Rysunek 2** obrazuje przebieg jego charakterystyki w obudowie. Krzywa

ma tylko jeden słaby punkt: spadek o 5dB powyżej częstotliwości 3,5kHz. Nie jest to jednak poważ-

na wada, gdy pamiętamy o ograniczeniu wymaganego pasma częstotliwości.

Rysunek 1 przedstawia wymiary obudowy. Prototypową skrzynkę wykonaliśmy ze sklejki o grubości 8mm. Grubość sklejki nie jest zresztą najważniejsza; istotne są wymiary wewnętrzne obudowy, które powinny wynosić 84 x 154 x 184mm.

Otwór bass-reflex jest odcinkiem rury z PCW: długość 43mm, średnica wewnętrzna 25,5mm, średnica zewnętrzna 32mm.

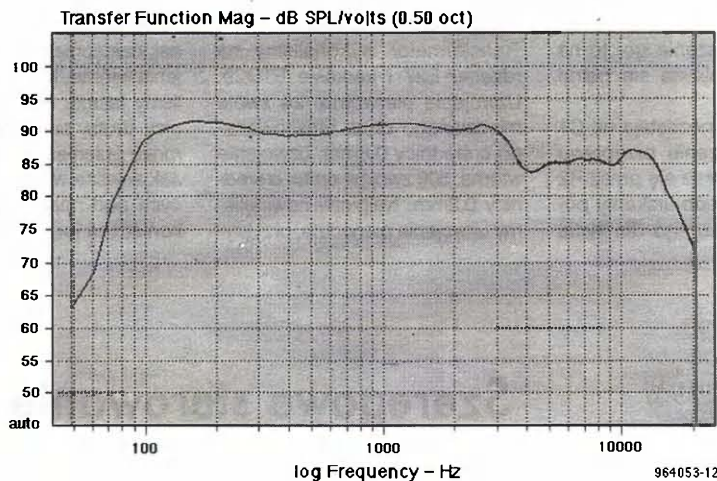
Możecie zastosować łatwiejszą do znalezienia rurę o średnicy zewnętrznej 40mm i wewnętrznej 33,6mm, ale wówczas konieczne jest zwiększenie jej długości do 82,5mm. W tym przypadku koniec rury znajdzie się bardzo blisko tylnej ścianki, radzimy więc zwiększyć głębokość obudowy o 20mm i odpowiednio zmniejszyć pozostałe wymiary. Pamiętajcie, że wewnętrzna objętość

obudowy musi pozostać stała. Głośnik SP45 produkowany jest z rezystancjami cewki 4Ω lub 8Ω. Dekoder dźwięku surround, który opisywaliśmy w EE 4/95, wy-

maga rezystancji przynajmniej 8Ω, zalecamy więc szeregowe połączenie dwóch lub większej liczby głośników 4Ω. Obudowa wymaga solidnego wy-

tłumienia, ale konieczne jest pozostawienie prześwitu w całej objętości rury.

T. Giesberts



101 UKŁADÓW

Oszczędny włącznik sieciowy dodatkowych urządzeń

Urządzenie ma jedno główne gniazdo wyjściowe (master) oraz jedno gniazdo dodatkowe (slave). Gniazdo główne jest stale dołączone do sieci, a gniazdo dodatkowe dołączone jest za pośrednictwem przekaźnika lub innego podobnego elementu przełączającego. Gdy główny odbiornik prądu zostanie włączony, układ wykrywa przepływ prądu przez transformator i włącza dodatkowy odbiornik (lub dodatkowe odbiorniki).

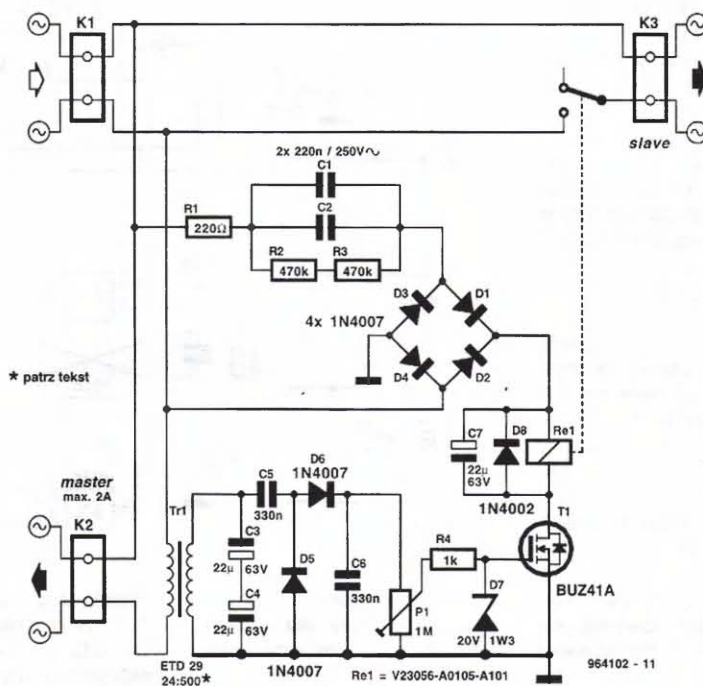
Znane są różne rodzaje i wersje takich układów. Większość z nich cechuje się tym, że nawet w stanie jałowym zużywają pewną moc. My proponujemy układ, który pobiera moc tylko wtedy, gdy jest włączony odbiornik dodatkowy. Nawet wówczas pobór prądu z sieci wynosi tylko 25mA. Na schemacie widzimy gniazdo wejściowe K1, główne gniazdo wyjściowe K2 oraz dodatkowe gniazdo wyjściowe K3. Gniazdo K3 może doprowadzić zasilanie do większej liczby odbiorników.

Transformator Tr1 pełni rolę czujnika prądu. Po włączeniu głównego odbiornika we wtórnym uzwojeniu indukuje się napięcie, które podlega wyprostowaniu i wygładzeniu przez obwód D5-D6-C5-C6. Napięcie jest podawane do potencjometru P1, będącego regulatorem czułości, i do bramki tranzystora T1 (MOSFET 500V). Tranzystor włącza się, powodując zamknięcie styku

przekaźnika Re1 i dołączenie odbiorników dołączonych do gniazda K3. Przekaźnik może przełączyć moc do 2000VA. Transformator jest czujnikiem prądów o wartości do 30mA. Układ rezonansowy Tr1-C3-C4 dostroiłmy do częstotliwości 50Hz, zabezpieczając go przed zakłóceniami o większej częstotliwości, które mogłyby pogorszyć pewność pracy układu. Dwa konden-

satory elektrolityczne C3 i C4 mogą zostać zastąpione przez jeden kondensator bipolarny 10μF, 63V. Kaskadowy prostownik daje napięcie równe szczytowej wartości napięcia na kondensatorach C3-C4. Rezystor R4 wraz z diodą Zenera D7 zabezpiecza bramkę T1 przed nadmiernymi poziomami napięcia. Do regulacji czułości służy P1:

należy go ustawić w takim położeniu, żeby przekaźnik Re1 zamknął styk po włączeniu głównego odbiornika. Napięcie zasilające cewkę przekaźnika i tranzystor dociera bezpośrednio z sieci poprzez impedancję pojemnościową C1 + C2 i prostownik mostkowy D1...D4. Kondensator C7 wygładza napięcie na cewce. Weźcie pod uwagę, że jeżeli na-



pięć bramki tranzystora nie wystarcza do włączenia go, to na tranzystorze pojawia się pełne napięcie sieci.

Ładunek, który pozostaje na C1 i C2 po wyłączeniu przepływu prądu, rozładowuje się przez R2 i R3. W ten sposób unikamy pozostawienia groźnego dla życia

napięcia wewnątrz układu. Transformator wykonaliśmy na rdzeniu E27 i karkasie ET.D29. Uzwojenie pierwotne: 24 zwoje miedzianego drutu emaliowanego o średnicy 0,8mm, uzwojenie wtórne: 500 zwojów drutu o średnicy 0,2mm. Najpierw nawinięliśmy uzwojenie pierwotne, przykry-

liśmy je warstwą taśmy izolacyjnej, następnie nawinięliśmy uzwojenie wtórne, które także przykryliśmy taśmą. Przy podanej średnicy drutu, pierwotne uzwojenie może przenieść prąd do 2A. Jak zawsze w układach pracujących pod napięciem sieci 220V, konieczna jest najwyższa jakość

konstrukcji mechanicznej. Żaden element nie może być dostępny z zewnątrz. Odległości między elementami powinny wynosić przynajmniej 3mm.

T. Giesberts

101 UKŁADÓW

Szeregowe sterowanie 3-przewodowe

W niektórych aplikacjach zdarza się, że funkcjonowanie układów scalonych jest zakłócanie przez programowanie rejestrów sterujących. Wtedy komunikacja między procesorem a układem scalonym dokonuje się zwykle przez 3-przewodowe łącze.

Prezentowany układ wykorzystuje układ scalony CS3310. Dwa 8-bitowe słowa są zamieniane na postać szeregową przez dwa rejestry przesuwające 4021. Dzięki temu kody, ustawiane przełącznikami S2 i S3, mogą być przesyłane do CS3310.

Wejście ładowania równoległego (końcówka 9) pracuje w trybie asynchronicznym. Sformułowanie to oznacza, że dane na wejściach równoległych A...H są akceptowane przez rejestry wewnętrzne tak długo, jak długo stan na końcówce 9 jest wysoki. Po zmianie stanu na niski te dane zostają skierowane do wyjścia QH (k. 3) przy najbliższym czołowym zboczach sygnału zegarowego. W tym samym momencie IC4 akceptuje dane na wejściu szeregowym (k. 11). Z tego powodu, że IC3 jest dołączony do szeregowego wejścia IC4, wszystkie 16 bitów danych zostaje przesunięte po 16 impulsach zegarowych.

Układ oscylatora/dzielnika IC2 generuje impulsy zegarowe. Pierwszym stopniem dzielnika jest Q3 (wyjście 3, k. 7). Przesuwanie i akceptacja danych zachodzi zawsze na czołowym zboczach impulsu. Dla zapewnienia, aby zbo-

cze trafiło na środek bitu danych, impuls zegarowy dla rejestru przesuwającego jest odwracany przez IC1d.

Cykl rozpoczyna się, gdy bistabilny przerzutnik RS (IC1a-IC1b)

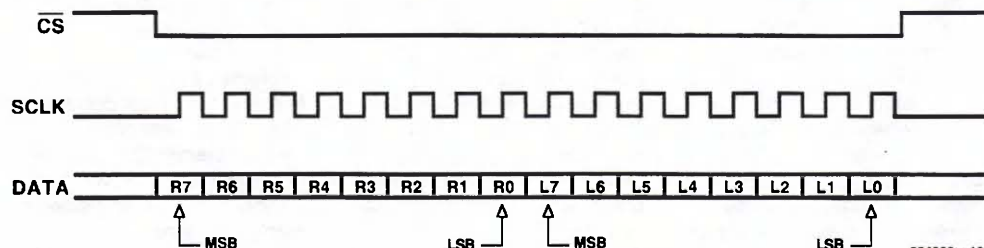
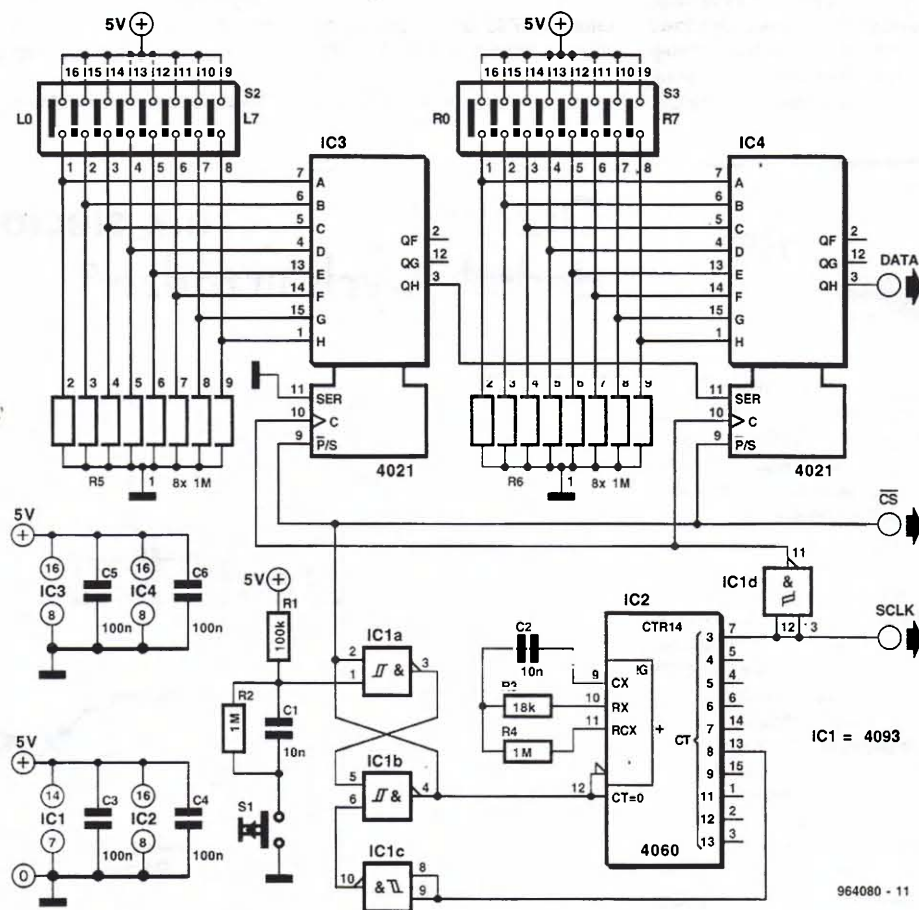
zostanie ustawiony przy użyciu S1. Po zwłoce około 120ms wyjście IC1b przybiera stan niski, uaktywniając IC2 i rozpoczynając szeregowy transfer danych z rejestru przesuwającego. Linia

\overline{CS} przechodzi do aktywnego stanu niskiego.

Po 16 wysokich stanach na wyjściu 3 IC2 (k. 7), następuje resetowanie przerzutnika bistabilnego za pośrednictwem wyjścia 8 (k. 13) oraz inwertera IC1c. \overline{CS} wyłącza się około 20...30µs po ostatnim opadającym zboczach impulsu zegarowego.

Pobór prądu przez cały układ zależy przede wszystkim od wartości R5 i R6. Jeżeli przełączniki DIP są zamknięte, prąd nie przekracza nawet 0,1mA.

T. Giesberts

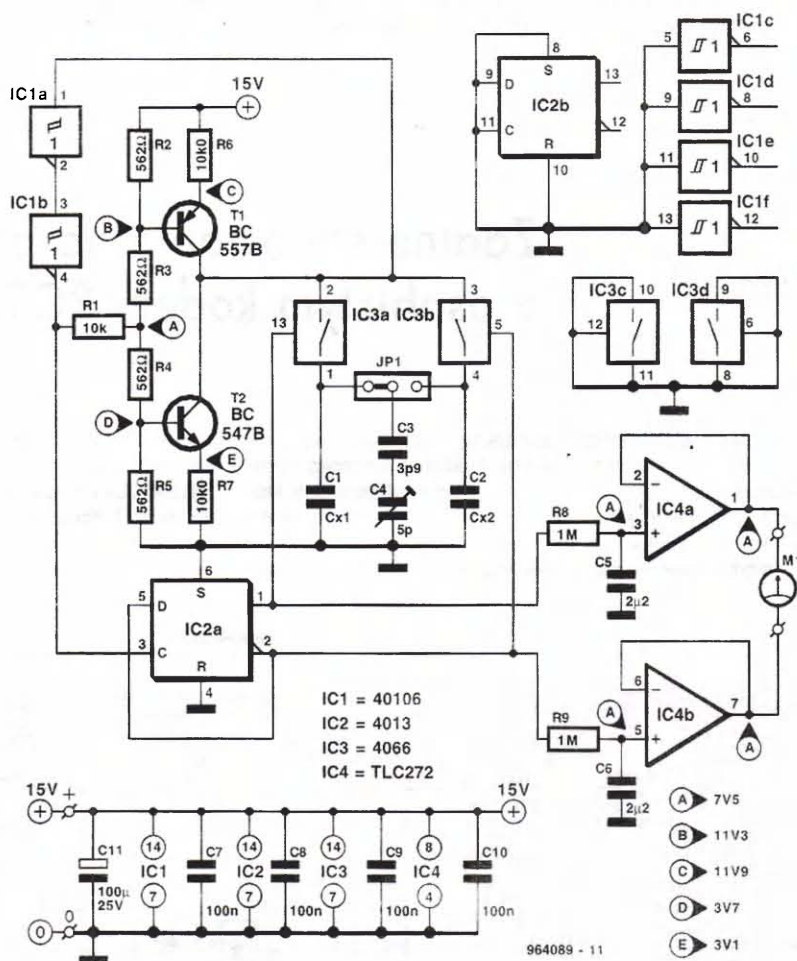


Komparator pojemności

Komparator stwierdza, czy dwie pojemności są sobie równe, czy nie. W tym celu komparator mierzy zmianę okresu sygnału trójkątnego, generowanego przez układ, do którego na przemian włączane są porównywane kondensatory.

Cx1 oraz Cx2 są kondensatorami, których pojemności należy porównać. Kondensatory są połączone z resztą układu przy pomocy elastycznego przewodu. Tranzystory T1 i T2 tworzą źródło prądowe, ładujące Cx1 na zmianę z Cx2. Napięcia na kondensatorach - odpowiednio U_{c1} i U_{c2} - są podawane do przerzutnika Schmitta. Wyjście z układu IC1b pozostaje w stałym stanie logicznym do momentu przekroczenia przez jedno z napięć progu przełączania układu IC1a. Wówczas wyjście IC1b zmieni swój stan. Jeżeli wyjście z IC1b ma stan wysoki, T2 dostarcza prąd nieco większy niż T1, co powoduje rozładowanie dołączonego kondensatora. Gdy stan będzie niski, nastąpi ładowanie odpowiedniego kondensatora.

Podstawowym warunkiem dla działania układu jest dokonanie przełączenia między kondensatorami dokładnie w momencie zakończenia okresu drgań, na przykład wtedy, gdy IC1b zmienia swój stan.



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 10kΩ
R2...R5: 562Ω, 1%
R6, R7: 10,0kΩ, 1%
R8, R9: 1MΩ

Kondensatory

C1: Cx1
C2: Cx2
C3: 3,9pF
C4: 5pF, trymer
C5, C6: 2,2μF, polistyrenowe, rozstaw 5mm
C7...C10: 100nF
C11: 100μF/25V

Półprzewodniki

T1: BC557B
T2: BC547B
IC1: 40106
IC2: 4013
IC3: 4066
IC4: TLC272CP

Różne

JP1: 3-końcówkowa podstawka ze zworą (jumperem)

Przerzutnik bistabilny typu D (IC2a) pracuje jako dzielnik binarny, generujący impulsy o szerokości równej okresowi oscylatora. W czasie, gdy końcówka 1 układu IC2a ma stan wysoki, okres jest funkcją Cx1. Jeżeli stan na końcówce 1 jest niski, długość okresu jest wyznaczona przez wartość kondensatora Cx2.

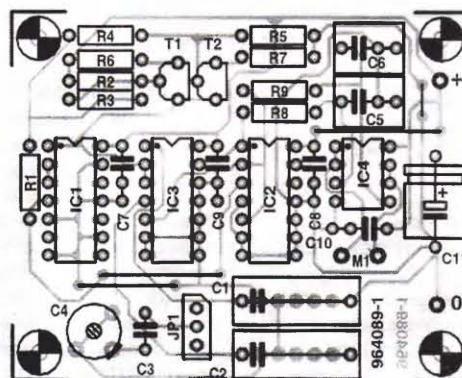
Układ IC2a steruje dwoma analogowymi przełącznikami: IC3a oraz IC3b, dołączającymi Cx1 na przemian z Cx2 do oscylatora. Wielkość histerezy układu 40106 (IC1) zależy w dużym stopniu od producenta: w przypadku wyrobów Philipsa parametr ten wynosi typowo 1,8V, a w przypadku elementów SGS-Thomson jest to 3,5V. Tak znaczne różnice nie pogarszają właściwości komparatora, ale powodują zmianę częstotliwości pomiarowych.

W przypadku równych pojem-

ności także współczynniki wypełnienia sygnałów na końcówkach 1 i 2 układu IC2a muszą być sobie równe. W ten sposób współczynnik impuls/przerwa na wyjściu układu IC2a jest wprost proporcjonalny do stosunku obydwu pojemności. Przy pomocy

uśrednienia sygnałów na dwóch wyjściach dzielnika oraz porównania ich, co jest wykonywane przez IC4a oraz IC4b, otrzymujemy dokładną różnicę pomiędzy dwoma pojemnościami (z precyzjnością 75mV/%).

Stałe czasowe R8-C5 oraz R9-C6



celowo zostały wybrane bardzo duże. Dzięki temu otrzymaliśmy ciągły zakres pomiarowy od 220pF do 220nF. Przygotujcie uniwersalny miernik 4,5-cyfrowy (zakres: 20V) lub 3,5-cyfrowy (zakres: 2V). Największa różnica napięć będzie równa 15V. Przy pojemnościach mniejszych od 220pF względne

różnice pojemności będą coraz mniejsze - jest to skutek działania pojemności pasywnych, mającej wielkość około 35pF. Efekt ten można zmniejszyć przy użyciu trymera C4. Kalibracja układu jest prosta: połączcie C4 przy pomocy zwory JP1 z jednym z przełączników i ustawcie wskazania miernika na

wartość 0. Jeżeli nie uda się tego zrobić, przełączcie JP1 na drugi przełącznik. W czasie porównywania pojemności większych od 220nF częstotliwość osiąga bardzo małe wartości. Na C5 i C6 powstają tętnienia niezgodne w fazie. Powodują one niestabilność odczytów pomiarów.

Zakres częstotliwości rozciąga się od około 21Hz (220nF) do 18kHz (220pF). Możliwe jest zwiększenie porównywanych pojemności aż do 2,2µF, jeżeli wartości R6 i R7 zostaną zmniejszone do 1kΩ.

Układ pobiera prąd około 10mA.
T. Giesberts

101 UKŁADÓW

Zdalne sterowanie na podczerwień z osobistym kodem RC5

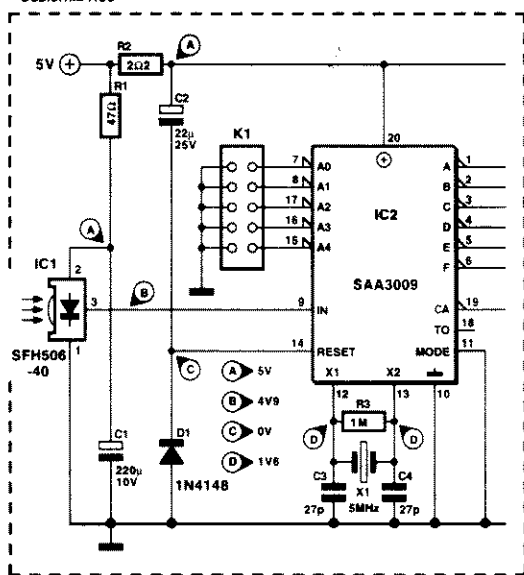
Nadajniki zdalnego sterowania występują w niepoliczalnej różnorodności kształtów i wielości funkcji. Są tak tanie i tak pięknie ukształtowane, że większość Czytelników nigdy nawet nie roz-

specjalny - użyjmy słowa: prywatny. Nadajnik ten może sterować tylko tymi odbiornikami, które zostały w taki sam sposób przerobione. Najważniejszą częścią tej prze-

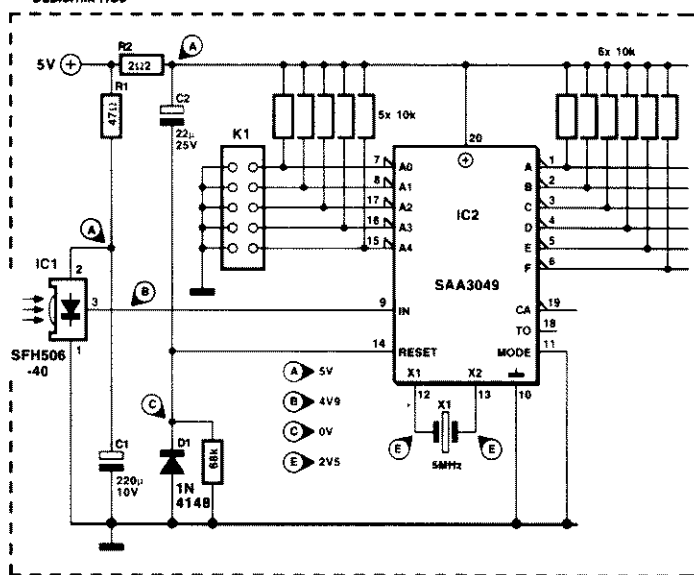
powe odbiorniki kodu RC5 na układach scalonych SAA3009 lub SAA3049 mogły odbierać nowy sygnał, częstotliwość ich rezonatorów też musi zostać zmieniona.

pulsów. Na szczęście wszystko funkcjonuje normalnie, jeżeli szybkość danych mieści się w 10% wartości teoretycznej. SFH506-40 ma filtr pasmowy nastrojony na 40kHz, zamiast

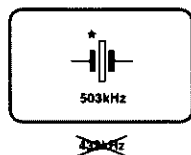
Odbiornik RC5



Odbiornik RC5



Nadajnik o wymiarach karty kredytowej



* patrz tekst

róbki jest zmiana częstotliwości rezonatora w nadajniku. Jako przykład zmodyfikowaliśmy nadajnik, wielkości karty kredytowej, działający w kodzie RC5. Dotychczasowy rezonator kwarcowy 432kHz zastąpiliśmy przez rezonator 503kHz. Skutkiem tej zmiany jest zwiększenie częstotliwości modulacji ze standardowych 36kHz do 42kHz, a także częstotliwości impulsów. Aby ty-

Zamieszczone schematy ideowe przedstawiają modyfikacje w odbiornikach z wymienionymi układami (uwaga: SAA3009 nie jest już produkowany, może zostać zastąpiony przez SAA3049, który zachowuje kompatybilność wprowadzeń). Jako odbiornik IR zastosowaliśmy układ SFH506-40 Siemens. Zastosowany rezonator ma częstotliwość 5MHz. Otrzymana częstotliwość zegara powoduje trochę za dużą częstotliwość im-

36kHz i z tego powodu lepiej pasuje do nowej częstotliwości modulacji. Zmodyfikowany odbiornik nie będzie reagował na sygnały wysyłane przez standardowe (36kHz) nadajniki kodu RC5. Odwrotna sytuacja jest tylko trochę mniej korzystna: normalny odbiornik zaakceptuje sygnał z przerobionego nadajnika tylko na bardzo małą odległość, poniżej 30cm.

T. Giesberts

ważała samodzielnej budowy „pilota” z pojedynczych części. Wynikiem takiej pracy najpewniej byłoby niezgrabne pudełko, trudne do objęcia jedną dłonią. Mamy jednak pomysł na przerobienie zwyczajnego nadajnika zdalnego sterowania na nadajnik

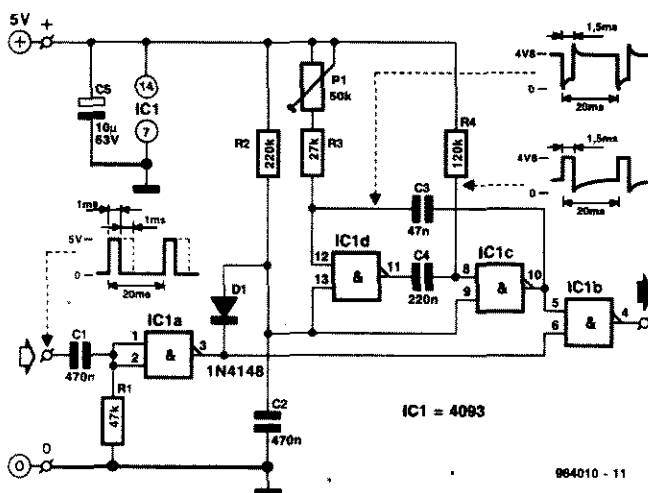
Zabezpieczenie przed uszkodzeniem radia w modelach ze zdalnym sterowaniem

Modele samochodów, samolotów i łodzi mogą wymknąć się spod kontroli, powodując poważne zagrożenie albo nawet szkody, jeżeli system zdalnego sterowania przestanie funkcjonować. Nasz układ pomaga w zapobiegzeniu takim nieszczęśliwym przypadkom: przejmuje on sterowanie na przykład serwo-mechanizmem przyspieszacza lub hamulca w modelu samochodu, gdy zaniknie sygnał ra-

diowy. Serwomechanizm jest wówczas przełączany we wcześniej dowolnie określone położenie - na przykład hamowanie „do oporu”. Możliwe jest wstawienie układu do dowolnego obwodu serwo.

Sercem układu jest astabilny multiwibrator (AMV) zbudowany na przerzutnikach Schmitta IC1c i IC1d. Po zaniknięciu sygnałów z odbiornika, AMV zaczyna generować dla serwomechanizmu zastępcze sygnały, których szerokość można ustawić potencjometrem P1. Kondensator C4 służy do określenia czasu stanu niskiego (ok. 20ms), a kondensator C3 - czasu stanu wysokiego wyjścia ($1,5\text{ms} \pm 0,5\text{ms}$).

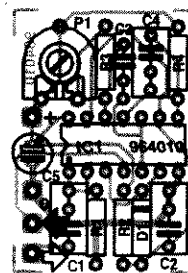
W czasie normalnego funkcjonowania łączności radiowej otrzymane impulsy podlegają zaniegowaniu przez IC1a, powodując rozładowanie C2 przez D1, w wyniku czego IC1d pozostaje nieaktywny. Sygnały serwo, które nasz układ otrzymuje z odbiornika, docierają do wyjścia układu. Jeżeli sygnały z odbiornika zanikają, C2 przestaje się rozładowywać, a AMV uaktywnia się. Za-



964010 - 11

czyna oscylować, wytwarzając impulsy zastępcze, które powodują przestawienie serwomechanizmu do wybranego położenia. Układ może też być wykorzystany jako samodzielny tester dla serwomechanizmów. Pobór prądu w stanie oczekiwania wynosi $20\mu\text{A}$ przy napięciu zasilania 5V. Po uruchomieniu AMV pobór prądu wzrasta do $50\mu\text{A}$.

B. Sommer



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: $47\text{k}\Omega$ R2: $220\text{k}\Omega$ R3: $27\text{k}\Omega$ R4: $120\text{k}\Omega$ P1: $50\text{k}\Omega$, montażowy, poziomy

Kondensatory

C1, C2: 470nF C3: 47nF C4: 220nF C5: $10\mu\text{F}$, 63V, stojący

Półprzewodniki

D1: 1N4148

IC1: 4093

Ogranicznik dzwonka u drzwi

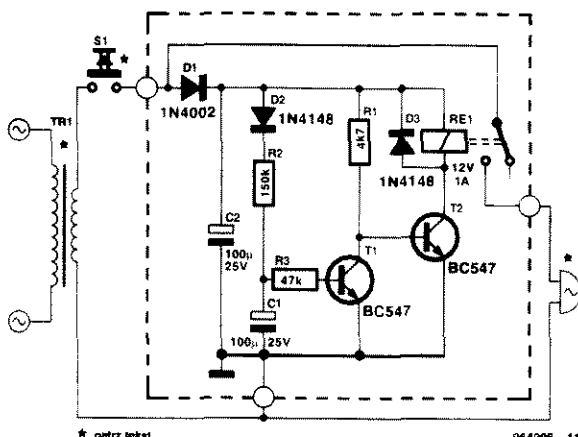
Ten prosty układ skutecznie zapobiegnie męczonieniu naszych uszu ciągłym dzwonieniem przez niecierpliwych gości lub niegrzeczne dzieci. Układ ogranicza czas zasilania dzwonka do jednej sekundy, po której następuje od 10 do 15 sekund przerwy.

Po naciśnięciu przycisku dzwonka przemienne napięcie, które zasila dzwonek, zostaje wyprostowane przez D1 i wygładzone przez C2. Ponieważ C1 nie jest naładowany, tranzystor T1 jest wyłączony powodując wysoki poziom napięcia na kolektorze. Włącza się tranzystor T2 uruchamiając przełącznik. Styki przełącznika zamykają się i dzwonek dzwoni.

W tym czasie kondensator C1 ładuje się poprzez D2 i R2. Gdy napięcie na C1 stanie się odpo-

wiednio wysokie, T1 zacznie przewodzić, a T2 zostanie wyłączony. Napięcie zostanie odłą-

zione od przełącznika, a w efekcie także od dzwonka. Kondensator C1 zacznie się wówczas



* patrz tekst

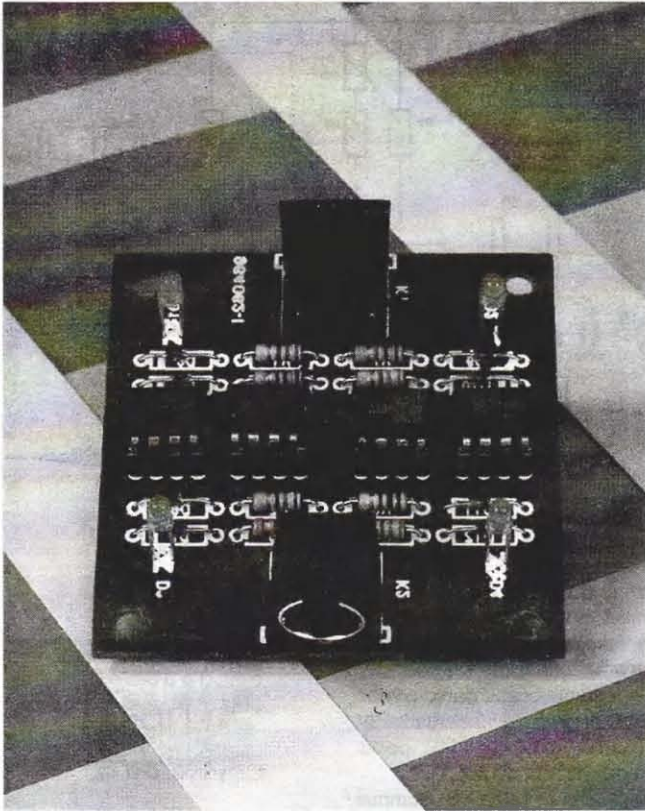
964006 - 11

powoli rozładowywać przez R3 i złącze baza-emiter tranzystora T1. Gdy napięcie na C2 spadnie do odpowiedniego poziomu, co trwa 15 do 20 sekund, T1 zostanie ponownie odcięty, a dzwonek znów będzie mógł być uruchomiony.

Necierpliwie naciskanie przycisku przed odpowiednim rozładowaniem C1 spowoduje, że kondensator ten zostanie naładowany, a zatem następne 10...15 sekund upłynie, zanim dzwonek zadzwoni.

Czas ładowania C1 zależy głównie od wartości R2. Czas, przez który zasilanie będzie docierało do dzwonka, jest określony przez wartość R3. Obydwa czasy zostaną jednocześnie wydłużone, jeżeli zwiększy się pojemność C1.

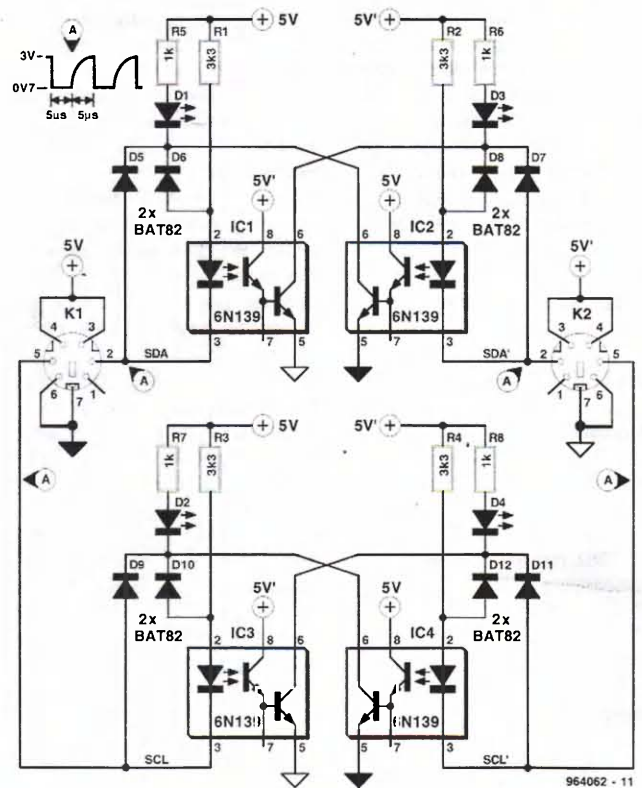
M. Vohrburger

Magistrala I²C z izolacją elektryczną

W niektórych przypadkach jest wymagana izolacja elektryczna wejścia i wyjścia szyny I²C. Postanowiliśmy zrealizować to wymaganie przy użyciu transoptorów. Ponieważ szyna jest dwukierunkowa, potrzebne są przynajmniej dwa takie przyrządy dla linii SDA oraz dwa dla linii SCL. Pierwszym naszym pomysłem było połączenie dwóch par transoptorów w kaskadę. Zre-

zygnowaliśmy z tego pomysłu, bo powodował wzajemne wzbudzenie się transoptorów. Ostatnia postać układu widoczna jest na schemacie: dwie symetryczne i identyczne linie SDA oraz SCL.

Jeżeli przyjmiemy, że w danej chwili na styku 2 złącza K1 panuje stan niski, dioda LED w transoptorze IC1 świeci. Sprzężony z diodą fototranzystor włącza się,



964062 - 11

poprzez diodę D7 uziemiając styk 2 w złączu K2. W tym samym czasie dioda LED transoptora IC2 jest zwierana przez D8 i nie może świecić. Jednocześnie świeci dioda D3 i sygnalizuje przepływ danych przez linię SDA. Dioda ta w najmniejszym nawet stopniu nie obciąża szyny I²C.

Funkcjonowanie w drugim kierunku odbywa się podobnie, ale w tym przypadku dioda D6 uniemożliwia świecenie diody LED w transoptorze IC1. Teraz dioda D1 pełni rolę wskaźnika transmisji danych.

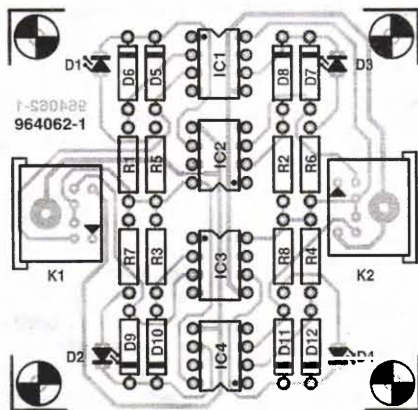
Obwody z układami IC3 oraz IC4 tworzą identyczne, jak opisane powyżej, sprzężenie dla szyny SCL między stykami 5 gniazd K1 i K2.

Diody D1...D4 wskazują, przez którą linię i w którym kierunku przepływają dane.

Transoptory są typu 6N139; oznaczają się dużą szybkością (100kb/s) oraz bardzo małym prądem sterującym. Ta druga cecha umożliwia bezpośrednie dołączenie układu do szyny I²C, bez pośrednictwa wzmacniacza. Każda połówka układu pobiera

prąd wartości 2,5mA. Zastosujecie niskoprądowe diody LED. Jeżeli macie trudności z nabyciem diod Schottky'ego BAT82 (D5...D12), możecie zamiast nich użyć zwykłych diod 1N4148.

C. Bajoux



WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R4: 3,3kΩ
R5...R8: 1kΩ

Półprzewodniki

D1...D4: niskoprądowe diody LED (2mA)
D5...D12: BAT82

Układy scalone

IC1...IC4: 6N139 (Telefunken)

Inne

K1, K2: 6-stykowe gniazdo DIN do montażu na płytce
Płytką drukowaną: nr zam.
964062-1 (patrz Dział Obsługi
Czytelników na str.
64)

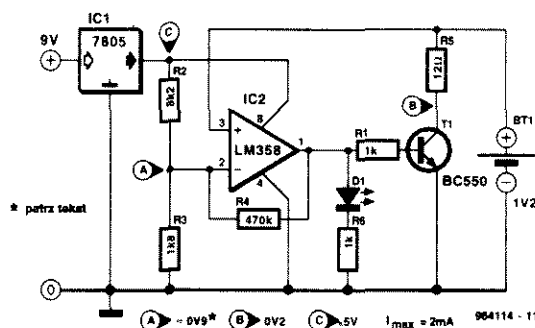
Rozładowarka akumulatorów NiCd

Po rozładowaniu baterii akumulatorów NiCd, które występują jako paluszki lub guziki różnych rozmiarów, nierzadko można stwierdzić, że poszczególne egzemplarze rozładowane zostały do różnych poziomów. Oczywiście, ten fakt nie jest korzystny dla baterii, bo w istotnym stopniu skraca się jej żywotność, a z tego powodu rosną koszty. Możliwe jest zapobieżenie temu niebezpieczeństwu metodą indywidualnego rozładowania każdego egzemplarza przez układ widoczny na schemacie. Budowa rozładowarki nie jest kosztowna, nic nie stoi więc na przeszkodzie jednoczesnego użycia kilku identycznych układów.

Układ scalony IC2 pracuje jako komparator. Niezbędne napięcie

odniesienia na odwracającym wejściu jest wytwarzane przez dzielnik R2-R3. Napięcie odniesienia ma taką samą wartość, jak napięcie rozładowanego akumulatora, to znaczy około 0,9V. Nieodwracające wejście komparatora otrzymuje napięcie z aku-

mulatora. Jeżeli napięcie to jest większe od napięcia odniesienia, na wyjściu pojawia się stan wysoki, włączający tranzystor T1. Akumulator zaczyna się rozładowywać przez rezystor R5 i przez tranzystor. Wartość R5 skutkuje prądem rozładowania około 80mA.



Napięcie kolektora T1 jest stałe (0,2V), zatem prąd maleje w miarę rozładowywania się akumulatora. Po spadku napięcia akumulatora do około 0,9V wyjście komparatora zmienia stan i przerywa rozładowywanie. Sam proces rozładowania może zająć kilka godzin.

Rezystor R4 zapewnia niewielką histerezę rzędu 3mV.

Dioda LED na wyjściu komparatora świeci w czasie procesu rozładowywania. Zalecamy użycie diody niskoprądowej, aby zmniejszyć pobór prądu.

Układ jest zasilany z adaptera sieciowego, za którym następuje stabilizator napięcia IC1. Zamienia on napięcie 9...12V z prostownika na stabilne napięcie 5V.

L. Lemmens

Pojemnościowy przełącznik zbliżeniowy

Czujnika takiego nie trzeba dotykać, żeby zadziałał: wystarczy zbliżyć dłoń.

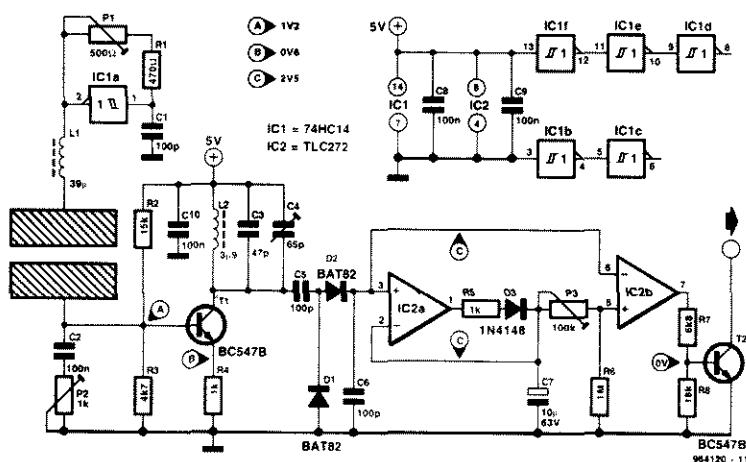
Przełącznik zawiera generator i odbiornik, sprzężone ze sobą przez rodzaj kondensatora. W przypadku zakłócenia sprzężenia (zbliżenie dłoni), zmienia się stan wyjścia odbiornika. Zmianę tę można wykorzystać do, na przykład, włączenia lub wyłączenia światła przy zastosowaniu przekaźnika.

Układ składa się z czterech bloków: generatora wytwarzającego sygnał czujnika, selektywnego wzmacniacza podnoszącego poziom sygnału, prostownika i komparatora.

Czujnik, umieszczony pomiędzy generatorem a odbiornikiem, ma postać dwóch równoległych paszków metalu o wymiarach 100 x 20mm. Odległość między paskami powinna wynosić około 10mm. Potencjometr P1 ustawia częstotliwość generatora pomiędzy 7 a 10MHz. Obwód strojony, utworzony z cewki L1 i pojemności czujnika, został zaprojektowany dla częstotliwości środkowej 8,2MHz. Tolerancja układu IC1a może spowodować potrzebę zmiany wartości C1, jeżeli P1 nie będzie w stanie pokryć odpowiedniego zakresu.

Sygnał z generatora przechodzi do wzmacniacza T1 poprzez czujnik. Trymer C4 służy do dostrojenia wzmacniacza do odpowiedniej częstotliwości. Potencjometr P2 reguluje napięcie wyjściowe wzmacniacza.

Wzmocniony sygnał podlega wyprostowaniu i wygładzeniu przez elementy D1, D2, C5 i C6. Sygnał, który odpowiada chwilowej wartości potencjału na czujniku, jest doprowadzony do odwracającego wejścia komparatora IC2b, a jednocześnie do detektora wartości szczytowej IC2a-D3-C7. Detektor posiada bardzo dużą stałą czasową. Wyjście sygnału z detektora służy jako wzorzec poziomu dla komparatora IC2b. Gdy obwód generatora zostanie przestrojony z powodu zmiany pojemności czujnika, chwilowa wartość wyprostowanego sygnału natychmiast się zmieni, ale sygnał wyjściowy z detektora szczytowego pozostanie stały. Komparator zmieni swój stan i spowoduje włączenie tranzystora T2. Na-



pięcie na kolektorze tranzystora może posłużyć do sterowania przekaźnika lub innego podobnego przyrządu.

Oscyloskop może być przydatny w czasie kalibrowania układu, lecz nie jest konieczny.

Ustawcie potencjometry i trymer w środkowych położeniach.

Potencjometrem P2 ustawcie napięcie 2,5V na C6 i C7 (punkty C). Pozostawcie sondę miernika na C7: przy pomocy C4 i P1 ustawcie największy możliwy odczyt. Czynnosc ta wymaga dłuższej chwili - przyczyną jest duża stała czasowa detektora wartości szczytowej.

Regulujcie P2 tak, by na woltomierzu odczytać dokładnie 2,5V. Ustawcie czułość potencjometrem P3. W naszym prototypie opisany czujnik zapewnił odległość zadziałania równą 100mm. Oczywiście, najistotniejsze jest umieszczenie całego układu blisko czujnika. Dłuższe przewody zwiększą wrażliwość układu na zakłócenia, a to pogorszy jego niezawodność. Układ jest zasilany napięciem 5V, pobiera prąd 4,5mA.

T. Giesberts

Niektóre dane techniczne:

$$U_o = U_i$$

$$I_o = -I_i$$

 I_o oraz I_i są unipolarne

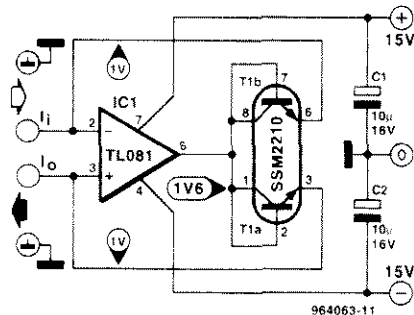
$$I_o(I_i)_{\max} < 10\text{mA}$$

$$P_{\text{asmo}} = 10\text{MHz}$$

Monolityczne zintegrowane przetworniki napięcie-częstotliwość lub przetworniki logarytmiczne często potrzebują prądu wejściowego o dodatnim kierunku. Niekiedy zdarza się jednak, że odpowiedni czujnik we współpracującym obwodzie dostarcza prąd o ujemnym kierunku. Problemy, jakie wówczas powstają, usuwa nasz układ.

Tranzystory T1a oraz T1b są zawarte w jednej obudowie i stanowią element o nazwie SSM2210. Jego producentem jest Burr-Brown. W naszym układzie tranzystory te funkcjonują jako diody. Prąd I_i o ujemnym kierunku płynący do odwracającego wejścia układu IC1 wytwarza na wyjściu wzmacniacza dodatnie napięcie, w przybliżeniu równe napięciu baza-emiter tranzystora T1a.

Jeżeli założymy, że charakterystyki T1a oraz T1b są identyczne, oraz, że napięcie niezrównoważenia IC1 jest pomijalnie małe, to wówczas prąd I_o na wyjściu układu ma dodatni kierunek i wartość równą wartości prądu wejściowego.



Na schemacie przyjęliśmy napięcie wejściowe o wartości 1V; pozostałe napięcia są jego skutkiem.

Prosimy zauważyć, że w przeciwieństwie do kilku innych typów konwerterów, SSM2210 za-

wiera wewnętrzne zabezpieczenie diodowe między bazą a emiterem, więc nie ma potrzeby oddzielnego instalowania takiego zabezpieczenia.

Aplikacja Burr-Brown

THE No.1 COMPONENT SOURCE FOR ELEKTOR ELECTRONICS PROJECTS

THAT'S RIGHT, YOU FOUND US

- ◆ The only international mail order company totally dedicated to Elektor Electronics projects.
- ◆ Prices in Dutch Guilders (NLG), excl. VAT.
- ◆ Contents of Components Sets matches published parts lists, including PCB and software item(s).
- ◆ Mini catalogue against one IRC (ask at your PO).
- ◆ All components are new, from major manufacturers, and fit on Elektor Electronics printed circuit boards.
- ◆ No surcharge on credit card orders.
- ◆ The one-stop source for all Elektor projects.
- ◆ Component Set order codes underlined.

PLEASE VISIT

THE C-I
ELECTRONICS
WEBSITE:

WWW.
DIL-DOS.
COM

April 1997

Digital Thermistor
E970112 Parts set excl. enclosure 199.00
Parts: HD 1105 Display 4.95
Digitized with LED 6.50
Siemens relay 8V PRO61 15.95
PCB-Power connector V21CP 3.95

uP-controlled mixer based
E970037 Parts set incl. enclosure and software 299.00
Parts: SSM2163 46.50
Bertex box RA2 39.95

PK-controlled beam alarm system
E970022 Parts set incl. box and software 149.75
Parts: PCB transformer 8.95
Siemens relay 12V PH125 10.95

Opto-to-coaxial audio converter
E970031 Parts set excl. cables 65.00
Parts: TOTX173 18.50 TORX173 21.50
PCB-Cinch connector TCPH 1.25

March 1997

Battery Operated Sine-Wave Generator
E970003 Parts set incl. battery and case 91.50

Eeprom Programmer
E970010 Parts set + softw. 976003-1 on CD-ROM 179.00
Parts: 82C43 9.95

February 1997

Motor Controller for R/C Models
E960095 Components set, incl. programmed PIC 121.95

6804C11 Emulator
E970008 Components set, incl. software 221.75

Building doorbell
E970015 Parts set incl. speaker and battery 95.00
Parts: VP2500 12.25

Simple Self-Inductance Meter for PC
E970009 Parts set 76.95

Battery-powered preamplifier
E960094 Components set, excl. metal cabinet, incl. special high-quality parts 379.00

Znakomita firma wysyłkowa C-I Electronics od wielu już lat niezawodnie obsługuje Czytelników Elektora w wielu krajach, dostarczając im podzespoły i części do projektów publikowanych w EE. Skojarzenie angielskich tytułów publikacji z ich polskimi odpowiednikami sprawia wielu naszym odbiorcom niemało kłopotu. Zatem na stronie obok przedstawiamy zestawienie tytułów angielskich oryginałów i polskich tłumaczeń. Sądzymy, że będzie to stanowić istotną pomoc dla naszych Czytelników. Firma I-C oferuje także elementy i podzespoły do innych, nie wymienionych tu projektów Elektora, również z wcześniejszych jego wydań. Ceny są podane w guilderach holenderskich. Zapraszamy również na internetową stronę <http://www.dil-dos.com>, która może być źródłem najświeższych informacji o ofercie firmy C-I Electronics.

C-I Electronics P.O. Box 5544 NL 3008 AM Rotterdam The Netherlands

Fax: (+31) 10 4861592, email: DIL @ EURONET. NL

When faxing please include your full address for return mail. Enclose one IRC with all correspondence. Prices are in Dutch guilders (NLG), subject to change without prior notice, exclusive of 17.5% VAT (BTW) and P&P. E. & D. E. Private customers in EU countries add BTW (sales tax) at 17.5%, then P&P.

P&P: Airmail, recorded delivery. Europe: NLG 15.00 for weight up to 1kg. Outside Europe: NLG 15.00 for weight up to 250g. Extensive ordering info supplied with catalogue. Please ask for a C-I order form.

VISA - MASTER - ACCESS - EUROCARD orders welcome

July, August 1997

Video Distribution Amplifier
E974042 Parts set 121.95
Parts: 74AC14 3.50
Cinch socket PCB mount 1.25

Digital Tester
E974012 Parts set 96.50

Switch-mode Power Supply
E974024 Parts set, excl. heatsink 69.00

Selective Door Chime
E974025 Parts set incl. mini-speaker 64.95

Parts: SAED800 14.95

Rev Counter for Cars
E974027 Parts set 127.50

Parts: CA3161E 6.50 CA3162E 19.95

HD1105 4.95

Stand-alone Sound Card
E974100 Parts set excl. Yamaha daughterboard 118.00

Parts: CRY17-2 1.50 TDA7050 3.95

VTR3209 (transformer) 8.25

June 1997

Car Battery Monitor
E970025 Parts set incl. relay and magnetosensor 169.00

Parts: KM2108 (magnet sensor) 5.95

Siemens relay 17.50

Earth-leakage meter
E970046 Parts set excl. plastic box 105.00

Parts: Philips toroidal core 3.95

80C537 Microcontroller Board
E970048 Parts set incl. software 399.00

Parts: Siemens 80C537 47.50

RY72421 29.50 MAX691 21.95

May 1997

Advanced IRC Meter
E970006 Parts set excl. box and front panel foil 695.00

Parts: MPR24

resistor 0.1% 1.95

BAW45 17.95

AD 1847JP 95.00

AD 847JM 22.95

OP202EP 7.75

AD6433H 13.90

AD620AN 24.50

PGA103P 37.90

ADS2101EP80 99.50

ST93C46CB1 3.75

Long-distance IrDA Link
E970041 Parts set incl. software 139.95

Parts: SFH 203 FA 1.25

TSMA5203 1.95

BUX552 3.95

MAX232 5.25

SIR2 12.75

Xtal 22.1184Mc 8.95

Wideband Millivolt Meter
E970021 Parts set incl. box and LCD-module 195.00

Parts: BAT 81 1.50

UT1752 12.10

LCD-Volunt. Module 29.90

Compact AF Output Amplifier
E970043 Parts set incl. heatsink and power supply 289.00

Parts: GT203101 34.95

GT203201 34.95

Siemens relay 17.50

UWAGA!

Rubryka „Kramik Elektora” rozwija się, dlatego postanowiliśmy nie ograniczać grona jej klientów wyłącznie do osób prywatnych. W związku z tym utworzyliśmy nową rubrykę „Rynek i Giełda”, która zawiera w sobie zarówno darmowe ogłoszenia prywatne, czyli dotychczasową rubrykę „Giełda” oraz płatne - choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe.

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru „Elektora Elektronika”. Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet zawiera kratki, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przelać na adres: „Elektor Elektronik”, 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.
2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może mieć tylko szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką „Rynek i Giełda” i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).

Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli króć czcionek nie jest zbyt istotny. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

Ankieta "SPRZĘŻENIE ZWROTNE"

Artykuły opublikowane w numerze 9/97 Elektora, które wzbudziły moje zainteresowanie i byłbym skłonny nabyć do nich elementy składowe:

Artykuły podstawowe

Zastosowania diody PIN
Karty graficzne do komputerów PC
Zdalne sterowanie przez telefon
Termostat dla kwarcu
Miernik upływności do ziemi
Cyfrowy termometr
Konwerter temperatura-napięcie
dla multimetrów cyfrowych
Podwójny przełącznik zdalnego sterowania
Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny
Biuletyn Informatyczny Układów Scalonych

Uwaga: Ankieta służy celom informacyjnym, nie jest zaś traktowana jako zamówienie.

Wyniki ankiety służą do określenia stopnia zainteresowania Czytelników poszczególnymi tematami, prezentowanymi na łamach EE oraz ustalania asortymentu i wielkości oferty handlowej płytek drukowanych.

101 układów

Wykrywacz zakłóceń elektromagnetycznych .....	.....
Automatyczny włącznik zasilania sieciowego .....	.....
Obudowa głośnika pomocniczego do zestawu surround .....	.....
Oszczędny włącznik sieciowy dodatkowych urządzeń .....	.....
Szeregowe sterowanie 3-przewodowe .....	.....
Komparator pojemności .....	.....
Zdalne sterowanie na podczerwień z osobistym kodem RC5 .....	.....
Zabezpieczenie przed uszkodzeniem radia w modelach ze zdalnym sterowaniem .....	.....
Ogranicznik dzwonka u drzwi .....	.....
Magistrala I ² C z izolacją elektryczną .....	.....
Rozładowarka akumulatorów NiCd .....	.....
Pojemnościowy przełącznik zbliżeniowy .....	.....
Inwerter prądowy .....	.....

ZAMÓWIENIE

Imię i nazwisko

Adres

Zamówienie należy przelać na adres
Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

W zamówieniu należy podać kod i nazwę zamawianej rzeczy, zgodnie z ofertą na str. 63 i 64. Egzemplarze archiwalne pisma Elektor Elektronik należy zamawiać na blankiecie przedpłaty (str. 65).

Ilość	Kod zamówienia	Nazwa	Cena jednostkowa	Wartość
			Razem	

Jak kupować kity, płytki i podzespoły do projektów publikowanych w EE?

Redakcja EE proponuje Czytelnikom trzy źródła zaopatrzenia:

1. Sieć obsługi Czytelników Elektora, której siedziba znajduje się w Holandii. Z tej sieci sprowadzamy:
 - ✓ płytki drukowane (do niektórych projektów oferujemy również płytki produkcji krajowej - ok. 3-krotnie tańsze);
 - ✓ zaprogramowane EPROM-y, mikrosterowniki PAL-e i GAL-e;
 - ✓ programy na dyskietkach.

Szczegółowa oferta na te artykuły znajduje się na str. 63 i 64. Czas realizacji zamówień - 2...6 tygodni.

2. Inne podzespoły - oferta ogólna AVT publikowana w Elektronicznej Praktycznej oraz oferty wielu innych dystrybutorów podzespołów ogłaszających się na łamach Elektora Elektronika i Elektronicznej Praktycznej.

Oferujemy również **płytki wyprodukowane w kraju** z zachowaniem standardów technologicznych zgodnych ze stosowanymi w oryginalnych płytkach holenderskich, ale wielokrotnie tańsze od importowanych. Płytki te mają oznaczenia cyfrowe identyczne z oryginalnymi, lecz poprzedzone literą P. **Ceny bez podatku VAT.**

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł	Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł		
(Litera „C” oznacza, że płytkę można nabyć wyłącznie z programem na dyskietce lub w EPROM-ie)							
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1.2GHz	EE 1/93	P-920095-C	22.50	Generator efektów świetlnych	EE3/95	940100	65.-
Karta opto-przełącznikowa I/C	EE 1/93	P-930004	12.-	Uruchamianie systemów z 8031/8051	EE3/95	940117-C	150.-
Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93	P-930007-C	35.-	(płytki + dyskietki)			
Odbiornik VHF/UHF	EE 1/93	P-926001	26.-	Procesor Surround	EE4/95	950012-1	187.50
Trojdrożny aktywny system głośnikowy	EE 1/93	P-930016	19.50	Samochodowy wzmacniacz audio o mocy 30W	EE4/95	950024	95.-
Zegar MAXI-MICRO	EE 1/93	930020	155.-	Automatyczny timer do oświetlenia	EE4/95	940098-1	107.50
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	EE 1/93	934031	45.-	X88064-EEPROM, który sam się programuje	EE4/95	940116-1	82.50
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	EE 1/93	934032	40.-	Regulator szybkości silników indukcyjnych	EE4/95	940095-1	75.-
Generator sygnału FM stereo	EE 2/93	920155	230.-	Generator funkcji na procesorze DSP	EE5/95	950014-C	490.-
Cyfrowy miernik częstotliwości	EE 2/93	P-926001-2	16.-	(płytki + dyskietki + EPROM)			
do odbiornika VHF/UHF	EE 2/93	930065	95.-	Przełącznik sterowany telefonicznie	EE5/95	950010-C	220.-
Lutowica do SMD	EE 2/93	930065	95.-	(płytki + PIC)	EE5/95	950010-C	220.-
Multimetr o rozmytej logice - 1	EE 2/93	920049-2	200.-	Analizator MIDI (płytki + EPROM)	EE5/95	940020-C	343.-
Miernik amperogodzin	EE 2/93	930068	140.-	Tester jakości ogniw NiCd (płytki + ST62T15)	EE5/95	950051-C	250.-
				Programowany generator przebiegów sinusoidalnych	EE5/95	950004-C	195.-
				(płytki + dyskietki)			
Sterowanie zapisu głosem	EE 3/93	934039	60.-	Sterownik silników krokowych	EE6/95	950038-C	499.-
Wzmacniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	EE 3/93	930071	67.50	(płytki + zapr. 8751 + dyskietki)	EE6/95	950044-1	110.-
Precyzyjny zegar do komputera	EE 3/93	930058-C	122.50	Generator funkcji	EE6/95	950044-1	110.-
(płytki z dyskietką 1871)				Przetwornica napięcia 12VDC/240VAC	EE6/95	920039-1	110.-
Multimetr o rozmytej logice - 2	EE 3/93	920049-C	237.50	płytki sterowania	EE6/95	920039-2	65.-
(płytki z dyskietką 1721)	EE 3/93	926087	155.-				
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	EE 3/93	P-920075	29.-	Programator kontrolerów 87/89C51 seri Flash	EE7/95	950003-C	265.-
Zasilacz-tester	EE 3/93	P-930033	29.-	(płytki + zaprogramowany EPROM)	EE7/95	950017-1	100.-
				Wzmacniacz dystrybucyjny VGA	EE7/95	910105	103.50
				Scrambler audio	EE7/95	910105	103.50
Wzmacniacz średniej mocy na HexFETach	EE 1/94	930102	127.50				
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	EE 1/94	930122	142.50	Generator funkcji	EE8/95	950068-1	295.-
Mikser stereo	EE 1/94	P-UPBS-1	6.-	Centronics-booster	EE8/95	910133	59.-
Wyłącznik mocy I/C	EE 1/94	930091	62.50	Elektroniczna klapsydra (płytki + 87C751)	EE8/95	950052-C	262.50
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	EE 1/94	930095	299.-				
				Cyfrowy miernik fazy (3 płytki)	EE9/95	910045-1/2/3	260.-
Tester I/C (płytki + GAL 6341)	EE 2/94	930128-C	360.-	Układ zmiany programu MIDI	EE9/95	900138	67.50
Hygrometr cyfrowy	EE 2/94	P-930104-C	40.-	Uniwersalny interfejs I/O do IBM PC	EE9/95	910046	108.-
Mini-przetwornicznica	EE 2/94	930106	290.-	Karta z przekształtnikami do uniwersalnego interfejsu I/O	EE9/95	910038	130.-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem	EE 2/94	P-920162-C	36.-	Automatyczny regulator oświetlenia	EE9/95	P-950050	3.50
Wskaźnik widma sygnału	EE 2/94	920151	130.-				
Woltomierz wartości skutecznej m.c.z.	EE 3/94	930108	122.50	Zabezpieczenie klucza hardware'owego	EE10/95	950069-1	127.50
Altanumeryczny wyświetlacz I/C	EE 3/94	930044-C	142.50	Nowy wariant wzmacniacza z tranzystorami HexFET	EE10/95	930102	127.50
(płytki z dyskietką 1851)	EE 3/94	930107	325.-	płytki wzmacniacza	EE10/95	950084-C	405.-
Tester MOSFETów mocy	EE 3/94	930073	47.50	Eliminator blokady kopii raz jeszcze (PCB + MACH)	EE10/95	950095-1	52.50
UART sterowany mikrosterownikiem	EE 3/94	930073	47.50	Miernik rezonansu - DIP-Meter	EE10/95	950095-1	52.50
				Wzmacniacz słuchawkowy	EE10/95	950064-1	50.-
Eliminator blokady kopii	EE 4/94	930098-C	463.-	Ogranicznik szumów FM	EE11/95	950089-1	107.50
(płytki + MACH+GAL)	EE 4/94	930025	135.-	Sterownik PIC (PCB + 87C51)	EE11/95	950078-C	547.50
Wzmacniacz harmonicznych	EE 4/94	930134	140.-	Aktywny mini-subwoofer	EE11/95	936047	122.50
RS232/Centronics - konwerter	EE 4/94	P-920074	7.-	Woltomierz - płytki miernika	EE11/95	910011-1	64.50
Sampler do Amiga	EE 4/94	P-920074	7.-	LED dla biegacza	EE11/95	910012-1	41.-
Jednoplewowy komputer 80C535	EE 4/94	P-924046	16.-		EE11/95	950112-1	70.-
Konwerter 950 - 1750MHz	EE 4/94	P-UPBS-1	6.-				
Automatyczny częstotściomierz cyfrowy	EE 4/94	930034	125.-	Prekaskier podstawy czasu do oscyloskopu	EE12/95	950115-1	277.50
Linowy miernik temperatury	EE 4/94	P-920150	8.-	Komputer "Matchbox" (płytki+87C51+instr.)	EE12/95	950011-C	457.50
				Wzmacniacz mocy PA300	EE12/95	P-950092	16.-
Programator PIC (płytki + software 7161)	EE 5/94	940048-C	660.-	Inteligentny tester tranzystorów (płytki+PIC16C71)	EE 1/96	9500114-C	442.50
U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	EE 5/94	P-920098	11.-	Prosty generator w cz.	EE 1/96	950023-1	75.-
Sygnalizacja sieci - cz.1 odbiornik	EE 5/94	940021-1	102.-	płytki + ST62T20	EE 1/96	950023-1	75.-
Zegar MINI-MICRO	EE 5/94	930055	75.-	Micro-PLC - (płytki + 87C750/51+ dyskietki)	EE 1/96	950093-C	445.-
				Wzmacniacz do gry na gitarze	EE 2/96	P-950016	11.-
Wzmacniacz słuchawkowy	EE 6/94	P-940016	16.-	Codybi-sterownik (PCB+PIC16C71)	EE 2/96	950104-C	440.-
Inteligentny kasownik pamięci EPROM	EE 6/94	P-940058-1	9.50	Przetwornik SECAM-PAL	EE 2/96	950078-2	290.-
Sygnalizacja sieci energetycznej - cz. 2 - nadajnik	EE 6/94	940021-2C	332.-	Samochodzik - robot	EE 2/96	936069	30.-
(płytki + dyskietki 1911 + EPROM 6371)	EE 6/94	P-940064-C	571.-	Tester modułów SIMM (płytki + EPROM)	EE 3/96	960039-C	282.50
Tuner TV VHF/UHF (płytki 1+2 + µC87C51)	EE 6/94	P-940022	16.50	Urządzenie ostrzegające przed oblodzeniem szosy	EE 4/96	P-960029	3.50
Lampa stroboskopowa	EE 6/94	P-930059	11.-	Interfejs I/C współpracujący z portem równoległym	EE 4/96	P-950063-C	202.50
Monitor kanałów MIDI	EE 6/94	P-930059	11.-	płytki + dyskietki	EE 4/96	P-960078	5.-
Sciemniacz do oświetlenia halogenowego	EE 6/94	P-940034	4.50	Wysokoprędkowy tester h _{FE}	EE 4/96	950076-C	227.50
Płytki rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	940025-1	95.-	Szybka ładowarka akumulatorów NiCd	EE 4/96	950076-C	227.50
Spręż. male. mocy TTL-RS232	EE 7/94	P-920127	14.-	Bierny wskaźnik występowania	EE 4/96	950124-1	80.-
Układ sterujący dostępem do wspólnej drukarki	EE 7/94	P-920011	95.-	Tester podzespołów biernych	EE 5/96	960032-1	137.50
Cyfrowa skala częstotliwości	EE 7/94	P-920161	16.-	Dekoder RDS sterowany przez	EE 5/96	960050-C	275.-
do odbiorników KF				układ PIC (PCB + PIC)			
Karta z procesorem 68HC11	EE 8/94	930123	77.-	Cyfrowy wskaźnik poziomu audio (płytki + EPROM)	EE 6/96	950098-C	360.-
Tani miernik pojemności	EE 8/94	P-UPBS-1	6.-	Przetwornicznica z equalizmem I/C	EE 6/96	930033	82.-
Optyczny sygnalizator dzwonka	EE 8/94	P-944080-1	5.-	Odbiornik FM w technice SMD	EE 6/96	936049	50.-
Adapter pamięci 1MB SIMM	EE 8/94	944094-1	155.-	Czujnik suszy	EE 6/96	P-950118	2.-
Konwerter mocy audio	EE 8/94	P-944075-1	12.-				
Monokarta 80C451	EE 8/94	944069-1	150.-	64-kanałowy analizator (płytki+dysk+IC4+IC5)	EE 7/96	960033-C	697.50
Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem	EE 8/94	944045	60.-	płytki rozszerzenia (3 na jednej)	EE 7/96	960033-2	170.-
				Audio-woltomierz	EE 7/96	930018	102.50
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	P-910082	18.-	Superbasy w dzwięku Surround	EE 7/96	P-960049	10.-
Zegar ciemniowy	EE 9/94	P-886100	7.-	Urządzenie do ładowania akumulatorów	EE 7/96	P-950120	8.-
Wzmacniacz do gitary (3 płytki)	EE 10/94	P-UPBS-1	18.-	Interfejs Centronics (PCB + dysk.)	EE 7/96	960052-C	162.50
Pedał ekspresji MIDI	EE 10/94	P-940019-C	135.-	Inteligentny zegar szachowy (PCB+87C51)	EE 7/96	950087-C	417.50
Odpapniacz wody	EE 10/94	P-944011-1	9.-	Programator/emulator pamięci EPROM (PCB+dysk)	EE 8/96	960077-C	330.-
Interfejs Centronics - I/O	EE 10/94	P-944067-1	15.-	Układ przełączający klawiatury komputera PC	EE 8/96	950126-1	70.-
Eksperymentalna płytki PIC	EE 10/94	P-944105-1	29.-	Przetwornicznica TV amatorskiej 23cm	EE 8/96	960072-1	75.-
Miernik pojemności	EE 11/94	P-900012	9.50	Miernik tężni	EE 8/96	P-960005	75.-
Stabilny przetwornik napięcia	EE 11/94	P-940079-1	2.50	Urządzenie odstraszające włamywaczy	EE 8/96	P-960022	3.-
Kieszonkowy falomierz	EE 11/94	P-886071	2.50	Elektroniczny trener	EE 8/96	P-960035	2.-
				Monitor napięcia sieciowego	EE 8/96	P-960055	3.5
Miniatury częstotściomierz	EE 12/94	940051-1	90.-				
Ładowarka akumulatorów samochodowych	EE 12/94	940083	72.50	Iluminacja domowa	EE 9/96	950123	110.-
Samochodowy wzmacniacz audio (cz. 1)	EE 12/94	940078-1	140.-	Układ regulacji ładowania z baterii słonecznej	EE 9/96	930096	82.50
Monitor linii telewizyjnych (PCB + PIC)	EE 12/94	940065-C	263.-	Przystawka do pomiaru zniekształceń	EE 9/96	P-936024	5.-
				Moduł serwisowy do silników samochodowych	EE 9/96	P-086785	15.-
Krzymowy dysk (PCB + EPROM)	EE 1/95	940085-C	475.-	Iluminacja domowa	EE 9/96	P-950123	10.-
Tester pilotów zdalnego sterowania	EE 1/95	940084-1	65.-	Szerokopasmowy (50MHz) miernik dBm	EE 10/96	P-964039	7.50
Przełączany zasilacz napięcia zmiennego	EE 1/95	936004	55.-	Cyfrowy termometr max-min (PCB + ST62T10)	EE 10/96	960010-C	277.50
Zintegrowany wzmacniacz audio	EE 1/95	936062-1	95.-	Cyfrowy kompas	EE 10/96	960085-1	75.-
				Tester parowania kondensatorów	EE 10/96	P-964089	5.-
Obrotomierz	EE 1/95	936062-2	282.50	Przystawka pom. przesun. fazowego	EE 10/96	P-964032	6.-
				Zdalny wyłącznik	EE 10/96	960063-1	120.-
Nadajnik kodu RC5 (PCB + dyskietki)	EE 1/95	944106-C	130.-	Tester zarówno	EE 11/96	P-960061	4.-
Przetwornik napięcia 1-3 fazy	EE 2/95	940077-C	525.-	Zegar ciemniowy	EE 11/96	P-960086	7.50
(płytki + GAL + EPROM)	EE 2/95	940078-2	300.-	Przetwornik szybkości próbkowania	EE 11/96	960083-C	287.5
Samochodowy wzmacniacz audio, cz. 3	EE 2/95	940054-1	90.-	(płytki + ST62T10)			
Zasilacz odporny na zakłócenia w.c.z.	EE 2/95	940093-C	478.-	Precyzyjny tester pojemności akumulatora	EE 11/96	964040-1	80.-
Kit wprowadzający do isp	EE 2/95	940093-C	478.-	Wzmacniacz słuchawkowy dla gitarzystów	EE 12/96	P-980109	4.-
(płytki + oprogramowanie)	EE 2/95	930101	150.-				
Multipleksy MIDI	EE 2/95	950008-C	292.50				
Karta diagnostyczna POST (płytki + GAL1 + GAL2)	EE 2/95	950008-C	292.50				
Mini-przetwornik C/A audio	EE 3/95	940099-1	147.50				
Sciemniacz sterowany podświetleniem	EE 3/95	940108	97.50				

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
Minidetektor metali	EE 12/96 P-960075	4,-
Miniprogramator Flash (płytki + dyskietka)	EE 12/96 960078-C	212,5
Generator obrazu kontrolnego (płytki + EPROM + dyskietka)	EE 12/96 960076-C	795,-
Wzmocniacz akustyczny 50W	EE 12/96 960079-1	80,-
Generator odgłosów lokomotywy parowej	EE 12/96 960087-1	77,5
Zdalne sterowanie z widzialnym światłem	EE 1/97 960068-1	110,-
Łącząc RS232 na podczerwień (płytki + dyskietka)	EE 1/97 960107-C	112,5
Odświeżacz baterii 1,5V	EE 1/97 960106-1	112,5
Karta zbierania danych do portu RS232 (płytki + PIC16C71 + dyskietka)	EE 1/97 960098-C	355,-
Wzmocniacz akustyczny z jednym układem scalonym	EE 1/97 964104-1	62,5
Miernik pola magnetycznego	EE 2/97 P-960100	9,-
20-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy	EE 2/97 960110-1	227,5
Programator dla ST62 (płytki + dyskietka)	EE 2/97 960105-C	167,5
Programator dla ST62 (płytki)	EE 2/97 960105-1	127,5
Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym	EE 3/97 960094-1	342,50
Emulator sterownika 68HC11 (płytki + dyskietka)	EE 3/97 970008-C	280,-
Przełącznik układu dongle	EE 3/97 960089-1	70,-
Monitor temperatury lodowki	EE 3/97 P-970001	6,50
Regulator prędkości do modeli kolejek	EE 3/97 P-960113	8,-
Cyfrowy portier	EE 4/97 970015-1	105,-
Prosty miernik indukcyjności własnej (płytki + dyskietka)	EE 4/97 970009-C	152,5
Mikroprocesorowy sterownik silnika do modeli (płytki + PIC16C84)	EE 4/97 960095-C	227,5
Mikser audio ze sterowaniem mikroprocesorowym (płytki + ST62T25B)	EE 5/97 970037-C	327,5
Domowy system alarmowy sterowany procesorem PIC (płytki + PIC16C84)	EE 5/97 970037-1	102,5
Łącząc audio światłowod-kabel koncentryczny	EE 5/97 970022-C	305,-
Programator pamięci EPROM	EE 5/97 970031-1	70,-
	EE 5/97 970010-1	157,5
Długodystansowe łącze IrDA (płytki + 89C2051)	EE 6/97 970041-C	252,5
Zaawansowany miernik RLC (płytki + GAL + EPROM)	EE 6/97 970028-C	625,-
(folia na pl. człową)	EE 6/97 970028-F	135,-
Milivoltomierz szerokopasmowy	EE 6/97 P-970021	26,-
Kompaktowy wzmacniacz mocy	EE 6/97 970043-1	197,5
Generator m.cz. z zasilaniem bateryjnym	EE 6/97 P-970003	13,-
Port wejścia wyjścia Centronics	EE 6/97 964116-1	185,-
Odcinacz napięcia sieciowego	EE 6/97 964070-1	102,5
Płytki mikrokontrolera 80C537 (płytki + GAL + EPROM)	EE 7/97 970048-C	580,-
Monitor akumulatora samochodowego	EE 7/97 970025-1	165,-
Uniwersalny zasilacz sieciowy	EE 7/97 970036-1	85,-
Selektywny kurant drzwiowy	EE 8/97 974025-1	85,-
Zasilacz impulsowy LM2574	EE 8/97 974024-1	75,-
Wzmocniacz wideo RGB	EE 8/97 974042-1	122,5
Tester sygnałów cyfrowych	EE 8/97 974012-1	132,5
Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny	EE 9/97 P-960096	16,-
Termostat dla kwarcu	EE 9/97 P-960071	16,-
Miernik upływności do ziemi	EE 9/97 970046-1	132,5
Cyfrowy termometr (płytki + PIC16C54)	EE 9/97 960112-C	325,-
Magistrała I ² C z izolacją elektryczną	EE 9/97 964062-1	67,5

Dyskietki

Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93 1831	145,-
Karta opto-przekaznikowa PC	EE 1/93 1821	75,-
Precyzyjny zegar do komputera	EE 3/93 1871	85,-
Multimetr o rozmytej logice	EE 3/93 1721	77,50
Alfanumeryczny wyświetlacz PC	EE 3/94 1851	85,-
Jednocyfrowy komputer 80C535	EE 4/94 1661	75,-
Kurs asemblera 8051/8032 - wersja IBM	EE 4/94 1681	75,-
Kurs asemblera 8051/8032 - wersja Atari		
Kurs asemblera 80C535	EE 5/94 1811	75,-
Sygnalizacja siecią energetyczną	EE 6/94 1911	95,-
Płytki rozszerzenia do 80C535	EE 7/94 1941	95,-
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94 129	56,-
Kurs programowania mikrokontrolerów PIC	EE 11/94 948196-1	90,-
Nadajnik kodu RC5	EE 1/95 946199-1	90,-
Kit wprowadzający do isp	EE 2/95 946204-1	90,-
Uruchamianie systemów z 8031/8051	EE 3/95 946203-1	115,-
Generator funkcyjny na procesorze DSP	EE 5/95 956001-1	185,-
dyskietki	950014-P	75,-
Podręcznik do programu Windows		
Programowany generator przebiegów sinusoidalnych	EE 5/95 956005-1	122,-
Sterownik silników krokowych	EE 6/95 956004-2	37,50
Komputer "Matchbox" - dyskietki kursowa (DOS)	EE 12/95 956009-1	107,50
Micro-PLC (oprogramowanie kontrolne)	EE 1/96 956016-1	100,-
Interfejs PC współpracujący z portem równoległym	EE 4/96 946202-1	122,50
Karta dźwiękowa do komputera PC jako analizator m.cz.	EE 5/96 966001-1	260,-
Przedwzmacniacz z equalizmem PC	EE 6/96 1861	112,-
64-kanalowy analizator (MSDOS)	EE 7/96 966010-1	70,-
Interfejs Centronics (Windows)	EE 7/96 966008-1	60,-
Programator/emulator pamięci EPROM	EE 8/96 966017-1	160,-
Interfejs RS232 dla przetwornika ICL7106	EE 11/96 966016-1	80,-
Generator obrazu kontrolnego	EE 12/96 966011-1	70,-
Miniprogramator Flash	EE 12/96 966015-1	122,5
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE 12/96 P-966021	8,-
Łącząc RS232 na podczerwień	EE 1/97 966020-1	80,-
Karta zbierania danych do portu RS232	EE 1/97 966019-1	72,5
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE 1/97 P-966021	8,-
Programator dla ST62 (dyskietki)	EE 2/97 966018-1	60,-
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE 2/97 P-966021	8,-
Emulator sterownika 68HC11	EE 3/97 975002-1	112,50
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE 3/97 P-966021	8,-

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
Mały warsztat (płytki CD-ROM)	EE 3/97 966022-1	100,-
Prosty miernik indukcyjności własnej	EE 4/97 976001-1	87,5
Mikser audio ze sterowaniem mikroprocesorowym (oprogramowanie AD)	EE 5/97 976006-1	60,-
Programator pamięci EPROM (CD-ROM Software Competition 1996/97 - zbiór oprogramowania nagrodzonego w konkursie EE)	EE 5/97 976003-1	157,5
Płytki mikrokontrolera 80C537 (dokumentacja monitora)	EE 7/97 976008-1	80,-
Uniwersalny moduł LCD z mikrokontrolerem 68HC11	EE 7/97 976009-1	112,5
Miniprogramator PIC i programator szeregowych pamięci EEPROM (program PIP02)	EE 7/97 976007-1	60,-
Zdalne sterowanie przez telefon	EE 9/97 976005-1	87,5

EPROMy, mikrosterowniki, PALe, GALe

Wielofunkcyjny częstotściomierz 1.2GHz (1x27C256)	EE 1/93 6141	115,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar z budzikiem)	EE 1/93 7081	115,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar ciemniowy)	EE 1/93 7091	115,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar kuchenny)	EE 1/93 7101	115,-
Hygrometr cyfrowy (1x2764)	EE 2/94 6301	145,-
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (1xPAL + 1xGAL)	EE 2/94 6311	260,-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem (1xST62E15)	EE 2/94 7071	100,-
Tester I ² C (1xGAL6001)	EE 2/94 6341	302,-
Dekoder systemu radiowego (RDS) (1x27C64)	EE 3/94 6331	145,-
4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC (1xGAL)	EE 3/94 6251	107,50
UART sterowany mikrosterownikiem (1xST62T10)	EE 3/94 7151	170,-
Eliminator blokady kopii (1xGAL16V8 + 1xMACH110)	EE 4/94 6321	425,-
Jednocyfrowy komputer 80C535	EE 4/94 6321	425,-
Monitor EMON51 + kurs asemblera - wersja IBM PC (1x27256 + dyskietka 1661)	6061	200,-
Monitor EMON51 + kurs asemblera - wersja Atari (1x27256 + dyskietka 1681)	6091	200,-
Programator PIC (1xPIC17C42 + dyskietka)	EE 5/94 7161	525,-
Kurs asemblera 80C535 (ROM EMON52 + dyskietka 1811)	EE 5/94 6221	170,-
Zegar MINI-MICRO - budzik	EE 5/94 7111	115,-
Zegar MINI-MICRO - zegar ciemniowy	EE 5/94 7121	115,-
Zegar MINI-MICRO - minutnik kuchenny	EE 5/94 7131	115,-
Sygnalizacja siecią energetyczną cz. 2 - nadajnik (1x27C64)	EE 6/94 6371	130,-
Tuner TV VHF/UHF (1x87C51)	EE 6/94 7141	255,-
Pedal ekspresji MIDI (1x27C64)	EE 10/94 946635	135,-
Monitor linii telewizyjnych (1xPIC16C54)	EE 12/94 946643-1	170,-
Kręmiowy dysk (1x27256)	EE 1/95 946641-1	208,-
Przetwornik napięcia 1→3 fazy GAL EPROM	EE 2/95 946640-1	120,-
Karta diagnostyczna POST GAL-1	EE 2/95 946639-1	110,-
GAL-2	946639-2	130,-
Generator funkcyjny na procesorze DSP (EPROM 27C512)	EE 5/95 956501-1	130,-
Przełącznik sterowany telefonicznie (PIC16C54)	EE 5/95 946642-1	175,-
Analizator MIDI (EPROM)	EE 5/95 956507-1	165,-
Tester jakości ogniw NiCd (ST62T15)	EE 5/95 956506-1	180,-
Programator kontrolerów 8789C51 seri Flash	EE 7/95 956644-1	145,-
Elektroniczna klepsydra (87C751)	EE 8/95 946647-1	177,50
Układ zmiany programu MIDI	EE 9/95 5961	153,-
Zabezpieczenie klucza hardware'owego GAL 20V8 (IC2)	EE 10/95 956511-1	100,-
GAL 22V10 (IC6)	EE 10/95 956512-1	117,50
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (MACH)	EE 10/95 956504-1	365,-
Sterownik PIP, część 1 (87C51)	EE 11/95 956505-1	307,-
Komputer "Matchbox" - część 1 (zaprogram. 87C51)	EE 12/95 956508-1	322,50
Inteligentny tester tranzystorów (PIC16C71)	EE 1/96 956502-1	355,-
Micro-PLC (87C750-51)	EE 1/96 956514-1	245,-
Copypit-inwarter (GAL/MACH)	EE 2/96 956513-1	352,50
Tester modułów SIMM (27128)	EE 3/96 956503-1	102,50
Szybka ładowarka akumulatorów NiCd (ST62T20)	EE 4/96 956509-1	147,50
Dekoder RDS sterowany przez układ PIC (PIC 16C84)	EE 5/96 966505-1	227,50
Cyfrowy wskaźnik poziomu audio (27C512)	EE 6/96 946646-1	178,-
64-kanalowy analizator stanów logicznych IC4 - iSPLS1016	EE 7/96 966506-1	275,-
IC5 - iSPLS1016	EE 7/96 966506-2	275,-
IC20/30/40 - iSPLS1016	EE 7/96 966506-3	275,-
Inteligentny zegar szachowy (87C51)	EE 7/96 946645-1	307,50
Cyfrowy termometr max-min ST62T10 (IC1)	EE 10/96 966515-1	195,-
Przetwornik szybkości próbkowania (ST62T10)	EE 11/96 966511-1	195,-
Generator obrazu kontrolnego (EPM7032)	EE 12/96 966507-1	390,-
Generator obrazu kontrolnego (27C040)	EE 12/96 966507-2	245,-
Karta zbierania danych do portu RS232 (PIC16C71)	EE 1/97 966508-1	240,-
Mikroprocesorowy sterownik silnika do modeli (PIC16C84)	EE 4/97 966510-1	190,-
Mikser audio ze sterowaniem mikroprocesorowym (ST62T25B)	EE 5/97 976502-1	245,-
Domowy system alarmowy sterowany procesorem PIC (PIC16C84)	EE 5/97 976501-1	235,-
Długodystansowe łącze IrDA (89C2051)	EE 6/97 976506-1	175,-
Zaawansowany miernik RLC (GAL 22V10) (EPROM 27C512)	EE 6/97 976506-2	285,-
	EE 6/97 976507-1	77,5
Płytki mikrokontrolera 80C537 (GAL) (EPROM)	EE 7/97 976511-1	147,5
	EE 7/97 976510-1	140,-
Cyfrowy termometr (PIC16C54)	EE 9/97 966501-1	225,-

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100 000

czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.

Podstawowe stałe rubryki pisma to:

Projekty AVT, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu.

Miniprojekty, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania.

Projekty zagraniczne, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych.

Projekty Czytelników

Podzespół (i ich aplikacje).

Sprzet.

Elektronika, Przemysł, Rynek, tj. dział poświęcony elektronicznemu przemysłowi

Cena w kioskach: 5 zł 30 gr

ESTRADA STUDIO

Miesięcznik *Estrada i Studio* jest adresowany do każdego, kto miał, ma,

lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej dziedzinie muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych, choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W *EIS* pokazujemy nie tylko jak i na czym się gra, ale w jaki sposób i ile można na tym granii zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów, menedżerów, producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi, przede wszystkim z amerykańskim pismem Keyboard, Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja *EIS* z płytą kompaktową, zawierającą teksty publikowane w dwóch kolejnych numerach *EIS*.

Cena w kiosku: 4 zł 10gr

Wersja z CD: 9 zł 80gr

Software

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów.

redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobbs' Journal (USA). Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, luźny logiczny programowanie mikrokontrolerów.

Do wszystkich artykułów dostępne są dane źródłowe i wyniki, kompletne biblioteki - zarówno na dyskiecie, jak i poprzez modem.

Cena w kioskach: 4 zł 90 gr

Wersja z CD-ROM: 19 zł 30 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo

wszelo w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niedoświadczonych, a teraz już historycznych. Profil MT ewoluje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.

Cena w kiosku: 3 zł 90gr

INTERNET

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników sieci.

Internet. Podstawowym celem tego miesięcznika jest okazywanie pomocy w poszukiwaniach potrzebnych informacji.

Pismo zawiera

najciekawsze strony WWW

adresy FTP i listy serwerów poszukiwawczych

porady, testy, nowości itd

Magazyn Internet wydawany jest również

z CD-ROM-em

Cena w kioskach: 5 zł

Wersja z CD-ROM: 19 zł 80 gr

Elektronika

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elek-

troników w każdym wieku

Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w baro- przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.

W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.

Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Pocztą" oraz "Dodatkę sprzętowo-zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.

EdW ma 96 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.

Cena w kiosku: 4 zł 60gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie

pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk. Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytor Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się: staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.

Cena w kioskach: 5 zł 50gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

"Elektronik Elektor" jest przedrukami licencyjnymi największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów.

Elektronik Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.

Cena w kioskach: 5 zł 40 gr

Świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia).

Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalarstwo, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.

Cena w kiosku: 4 zł 40gr

Elektronik

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla ludzi, którzy żyją z elektroniką.

- dla menedżerów, handlowców, konstruktorów i naukowców. "Elektronik" prezentuje wszystkie działy elektroniki, przy czym największe miejsca zajmują zagadnienia rynku i techniki. Magazyn zawiera przeglądy raporty rynkowe wyprzedzonych dziedzin wyrobów i usług. W części technicznej są przedstawiane aktualne rozwiązania i trendy rozwojowe dla poszczególnych grup wyrobów. Pomostem między rynkiem a techniką jest dział "Nowe produkty", który przedstawia najnowsze oferty rynkowe światowych producentów półprzewodników i sprzętu. Pismo jest dostępne wyłącznie w prenumeracie.

Cena: 5,90 zł

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla wpłacającego

zł gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.

01-939 Warszawa, ul. Burleska 9

PBK S.A. I O/W-wa

Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Pozostaw pusty

Dokładny adres

podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.

01-939 Warszawa, ul. Burleska 9

PBK S.A. I O/W-wa

Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Pozostaw pusty

Dokładny adres

wypełnić na odwrocie

Odcinek dla banku

zł gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.

01-939 Warszawa, ul. Burleska 9

PBK S.A. I O/W-wa

Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Pozostaw pusty

Dokładny adres

wypełnić na odwrocie

Odcinek dla poczty

zł gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.

01-939 Warszawa, ul. Burleska 9

PBK S.A. I O/W-wa

Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Pozostaw pusty

Dokładny adres

podpis przyjmującego

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:

Audio	AU
Elektronik	EE
Elektronika Praktyczna	EP
Elektronika dla Wszystkich	EdW
Estrada i Studio	EIS
Estrada i Studio z CD	EISCD
Młody Technik	MT
Software	SW
Software z CD-ROM	SWCD
Świat Radio	SR
Internet	IN
Internet z CD-ROM	INCD

Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.

3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.

4. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.

5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.

6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

2. Proponujemy dwie możliwości:

- prenumeratę roczną
 - prenumeratę półroczną
- przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo.

	Roczna	Półroczna
EL	5,9zł x 12 = 70,8zł	5,9zł x 6 = 35,4zł
EP	5,1zł x 12 = 61,2zł	5,3zł x 6 = 31,8zł
EE	5,2zł x 12 = 62,4zł	5,4zł x 6 = 32,4zł
SW	4,7zł x 12 = 56,4zł	4,9zł x 6 = 29,4zł
SWCD	14,0zł x 12 = 168,0zł	18,3zł x 6 = 109,8zł
AU	5,3zł x 12 = 63,6zł	5,5zł x 6 = 33,0zł
SR	4,2zł x 12 = 50,4zł	4,4zł x 6 = 26,4zł
MT	3,7zł x 12 = 44,4zł	3,9zł x 6 = 23,4zł
EdW	4,4zł x 12 = 52,8zł	4,6zł x 6 = 27,6zł
EIS	3,9zł x 12 = 46,8zł	4,1zł x 6 = 24,6zł
EISCD	9,6zł x 6 + 3,9zł x 6 = 81,0zł	10,0zł x 3 + 4,1zł x 3 = 42,3zł
IN	4,5zł x 12 = 54,0zł	5,0zł x 6 = 30,0zł
INCD	17,0zł x 12 = 204,0zł	19,0zł x 6 = 114,0zł

Przedpłata

Przedpłaty na:

- numery archiwalne pism wydawanych przez AVT
- odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych (dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych:

Audio	Audio 1-3/95, 1-7/96, 9-12/96	4,50 zł/egz.	Estrada i Studio z CD-ROM	EIS1,3,5,7/97	5,90 zł/egz.
Elektronik	Audio 1-8/97	5,50 zł/egz.	Internet	IN 1/97-7/97	5,00 zł/egz.
Elektronika dla Wszystkich	EL1:2/97	19,30 zł/egz.	Młody Technik	MT 10/95-12/96	3,50 zł/egz.
Elektronika Praktyczna	EdW 1-12/96	3,90 zł/egz.	Software	SW 1/97-7/97	3,90 zł/egz.
	EdW 1-7/97	4,60 zł/egz.		SW 1-10/95	3,50 zł/egz.
	EP '93	2,80 zł/egz.		SW 11/95-12/96	4,40 zł/egz.
	EP 1-4/94	3,20 zł/egz.		SW 12/97-7/97	4,90 zł/egz.
	EP 5-12/94	3,60 zł/egz.	Software z dyskiecie	SW-D 1/95-10/95	9,50 zł/egz.
	EP 1-10/95	3,90 zł/egz.		SW-D 11/95-12/96	10,40 zł/egz.
	EP 11/95-12/96	4,50 zł/egz.	Software z CD-ROM	SWCD 5/96-12/96	19,30 zł/egz.
	EP 1/97-8/97	5,30 zł/egz.		SWCD 12/97-7/97	19,30 zł/egz.
	Rocznik EP '93	28,60 zł/egz.	Świat Radio	SR 1-3/95, 1-4/96	3,60 zł/egz.
	Rocznik EP '93 w oprawie	33,60 zł/egz.		SR 5-12/96	3,90 zł/egz.
	Rocznik EP '94	36,60 zł/egz.		SR 1-8/97	4,40 zł/egz.
	Rocznik EP '94 w oprawie	41,60 zł/egz.			
	I półroczny EP '95	18,40 zł/egz.			
	II półroczny EP '95	19,00 zł/egz.			
	I półroczny EP '95 w oprawie	23,40 zł/egz.			
	II półroczny EP '95 w oprawie	24,60 zł/egz.			
	I półroczny EP '96 w oprawie	27,00 zł/egz.			
	II półroczny EP '96 w oprawie	27,00 zł/egz.			
	Elektronika				
	EE1/93-3/93 i 1/94-4/96	4,20 zł/egz.			
	EE5/96-12/96	4,90 zł/egz.			
	EE1/97-7/97	5,40 zł/egz.			
	Estrada i Studio				
	EIS10/96-6/97	3,90 zł/egz.			
	EIS7-8/97	4,10 zł/egz.			

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby (SH) EP

Pierwsza strona 2,- zł
każda następna 20 gr

Należy wpisać:
SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna	roczna	półroczna
Elektronik	52DM	26DM	Software + CD-ROM	192DM
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Audio	56DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Świat Radio	45DM
Elektronika Praktyczna	56DM	35DM	Młody Technik	45DM
Estrada i Studio	45DM	28DM	Internet	50DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM	Internet + CD-ROM	196DM
Software	48DM	30DM		

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank PBK S.A. i O/Warszawa

Nr konta .. 11101011-206688-2700-1-75 SWIFT CODE PANKPLPW

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:

- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Przedpłata	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy
	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma
	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna
	kwota	kwota	kwota	kwota
	zł	zł	zł	zł

Przedpłata	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy
	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma
	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna
	kwota	kwota	kwota	kwota
	zł	zł	zł	zł

Prosimy o przesłanie ☐ faktury VAT ☐ rachunku uproszczonego

Wypełnienia podatnik VAT:

Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP:

pieczęćka firmowa i podpis

Przedpłata	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy
	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma
	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna
	kwota	kwota	kwota	kwota
	zł	zł	zł	zł

Przedpłata	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy	<input type="checkbox"/> kontynuacja	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy
	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma	skróty nazwy pisma
	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna	<input type="checkbox"/> półroczna	<input type="checkbox"/> roczna
	kwota	kwota	kwota	kwota
	zł	zł	zł	zł

ELEKTRONIKA DLA POCZĄTKUJĄCYCH!

**NAJLEPSZE NA ŚWIECIE
ZESTAWY LABORATORYJNE
FIRMY "TREE OF KNOWLEDGE"**

Rabat dla szkół 15%

Ceny netto
bez 7% VAT.



TREE OF KNOWLEDGE



Zestaw **Intercom Lab** został pomyślany jako wstęp do świata elektroniki. Można dowiedzieć się z niego o różnych podzespołach, nauczyć czytania schematów. Jednak przede wszystkim umożliwia zbudowanie różnych urządzeń, które nadają się do wykorzystania w praktyce, np: interkom, detektor kłamstw, miernik wilgoci, alarm fotoelektryczny.

Symbol handlowy: TOK 8500 (57.00zł)

Zestaw **Super Układów**



jest przeznaczony do bezpiecznej nauki, zabawy i rozrywki za pomocą podstawowych układów elektrycznych. Obejmują one układy z żarówkami, brzęczykiem, silnikiem, rezystorami, alarmem i wiele innych. Umożliwiają także samodzielne projektowanie i eksperymentowanie z układami własnego pomysłu.

Symbol handlowy: TOK 4080 (39.00zł)

SUPER CIRCUIT LAB



NOVA!

Zestaw mini **Elektronika 6**

jest uproszczoną wersją zestawu prezentowanego poniżej. Można wykonać 6 układów eksperymentalnych: alarm, organy, syreny, detektor ognia, generator efektów dźwiękowych, radio.

Symbol handlowy: TOK 4050 (48.00zł)



Zestaw maxi **Radioelektronika 200**.

Można wykonać 200 układów eksperymentalnych: wzmacniacze, generatory, zasilacze, syreny, odbiorniki radiowe, układy logiczne. Posiada trzynomową instrukcję, która zawiera komplet schematów elektrycznych i montażowych oraz opisuje poszczególne eksperymenty. Pełny program nauczania radioelektroniki.



Symbol handlowy: TOK 8705 (128.00zł)

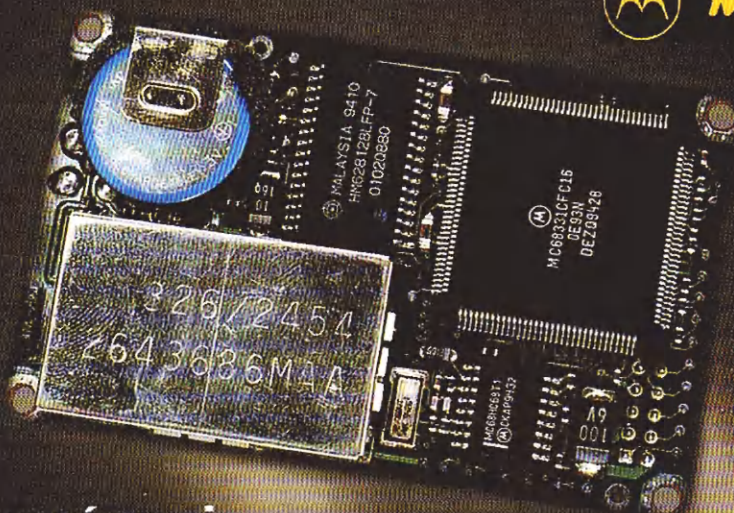


Zestawy są dostępne w sprzedaży wysyłkowej za zaliczeniem pocztowym.
Nasz adres: AVT Korporacja Sp. z o.o., skr. poczt. 72, 01-900 Warszawa 118;
tel. (0-22) 35-66-88, fax 35-67-67 ; avt@ikp.atm.com.pl



GPS

SYSTEM NAWIGACJI SATELITARNEJ

**MOTOROLA**

Chcesz znać swoje położenie?

Jeśli tak, to skorzystaj z naszej oferty. GPS jest ogólnosięciowym systemem nawigacji satelitarnej. Kupując odbiornik Oncore możesz korzystać z ogromnych możliwości tego systemu w dowolnym miejscu na świecie.

Oferujemy nowoczesny odbiornik nawigacyjny z rodziny Oncore firmy Motorola. Jest on przystosowany do współpracy z dowolnym komputerem wyposażonym w interfejs RS232C (PC, Amiga, Atari, Macintosh). Odbiornik Oncore współpracuje z aktywną anteną mikrofalową, która zapewnia dużą czułość odbiornika i dokładność około 25m w przestrzeni trójwymiarowej. W skład zestawu nie wchodzi oprogramowanie sterujące pracą odbiornika, lecz dzięki wbudowaniu w odbiornik inteligentnego interfejsu szeregowego (typu Pytanie-Odpowiedź), oprogramowanie można tworzyć samodzielnie.

Takiemu zadaniu może podołać każdy, średnio zaawansowany konstruktor.

Interfejs szeregowy obsługuje trzy popularne formaty wymiany danych:

- Motorola Binary
- NMEA - 0183
- LORAN

Cena zestawu (odbiornik, antena, dokumentacja): 1750,- zł (+22% VAT)

Do nabycia w sprzedaży wysyłkowej i w sklepie w Warszawie ul. Graniczna 4

Koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:

- | | |
|---------|---|
| 5,5 zł | dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł, |
| 10% | dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz |
| 30,- zł | dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł. |

Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. poczt. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl.